

明 細 書

帯鋸盤並びに帯鋸盤における鋸刃装着方法、鋸刃駆動方法及び切断加工方法

技術分野

- [0001] 本発明は、帯鋸盤並びに帯鋸盤における鋸刃装着方法、鋸刃駆動方法及び切断加工方法に関する。さらに詳細には、ダブルポスト式の横型帯鋸盤並びに、その帯鋸盤における鋸刃装着方法、被削材を切削加工する際に鋸刃に切削衝撃力が生じたとき、この切削衝撃力を小さくし、鋸刃寿命を伸ばし、振動と騒音を小さくするための鋸刃駆動方法、及び切断加工方法に関する。

背景技術

- [0002] 横型帯鋸盤は、ワークを挟持固定自在なバイス装置を備えたベースフレーム上に上下動可能に設けた鋸刃ハウジングに、駆動ホイールと従動ホイールとを左右方向に離隔して回転自在に備え、この駆動ホイールと従動ホイールとにエンドレス状の帯鋸刃を掛回した構成である。そして、上昇位置から鋸刃ハウジングが下降するとき、前記帯鋸刃によってワークの切断を行う構成である。
- [0003] ところで、第1の背景技術として、従来の横型帯鋸盤においては、前記駆動ホイールと従動ホイールとの間には、直線状の鋸刃走行部が上下に構成されるものであり、一般的には帯鋸刃の下側走行部でもってワークの切断加工を行う構成である。この構成においては、横型帯鋸盤における全体的構成の上下寸法が大きくなるという問題がある。
- [0004] そこで、帯鋸刃における上側走行部でもってワークの切断を行う構成も提案されている(例えば米国特許第5062335号公報、米国特許第3182538号公報及び米国特許第2898669号公報)。
- [0005] 前記2件の米国特許公報に記載の構成は、一対のガイドポストに上下動可能に支持された鋸刃ハウジングの前側に駆動ホイールと従動ホイールとを左右方向に離隔して回転自在に備え、この駆動ホイールと従動ホイールとにエンドレス状の帯鋸刃を掛回した構成である。

- [0006] したがって、前記帯鋸刃に張力を付与すると、駆動ホイール、従動ホイールを介して前記鋸刃ハウジングでもって張力を受けることになるので、帯鋸刃に大きな張力を付与しようとする場合には鋸刃ハウジングの剛性を大きくする必要があり、全体的構成が大きくなるという問題がある。
- [0007] また、ガイドポストから前側へ突出した状態において鋸刃ハウジングが支持され、この鋸刃ハウジングの前側に駆動ホイール及び従動ホイールが回転自在に支持されている構成であることにより、前記ガイドポストからホイールの前側への突出量が大きく、帯鋸刃によりワークの切断を行うときに振動を生じ易いという問題があると共に、前後方向の寸法が大きくなり、小型化を図る上において問題がある。
- [0008] 次に、第2の背景技術として、従来の帯鋸盤には帯鋸刃自動交換装置のついた機械もあるが、横型帯鋸盤における帯鋸刃交換は作業者の手によって行うのが一般的である。作業者の手による交換作業には次のような方法で行われている。
- [0009] 鋸刃ガイドの鋸刃インサートに帯鋸刃の上側走行部分を挿入固定してから、帯鋸刃の残りの部分を駆動ホイールと従動ホイールとに装着する。なお、帯鋸刃を取り外す場合は前述の手順を逆に行う。
- [0010] 上述の従来の帯鋸刃の装着方法においては以下のような問題がある。つまり、上側走行部分以外の残りの部分を駆動ホイールと従動ホイールとに装着する時に、環状の帯鋸刃は剛性が小さいため方向が定まらず、駆動ホイールおよび従動ホイールに装着するのが難しい。また、帯鋸刃の方向が定まらないので、帯鋸盤装置本体に帯鋸刃の歯部が当接して歯部を損傷したり、装置本体に傷をつけたりするという問題がある。
- [0011] 次に、第3の背景技術として、従来、帯鋸盤としては、エンドレス状の帯鋸刃が駆動ホイールと従動ホイールとに巻回され、電動式の鋸刃モータにより駆動ホイールを回転駆動して回転走行する帯鋸刃により、バイス装置にてクランプされたワークに切断加工が施される。なお、鋸盤には帯鋸刃をガイドする固定インサートと、この固定インサートに対してワークの切削幅に合わせて移動して帯鋸刃をガイドする移動インサートとが備えられている。
- [0012] また、帯鋸刃を回転走行駆動する駆動ホイールの軸心には、減速機の出力軸が直

接取り付けられている。前記減速機の入力軸には電動式の鋸刃モータの動力がカップリングで伝達されるタイプと、プーリベルトで伝達されるタイプの2通りある(例えば、特許文献1参照)。また、他の鋸盤としては、エンドレス状の帯鋸刃を巻回する複数のホイールが各々鋸刃モータで駆動される方式もある(日本国特許第2725782号公報)。

[0013] ところで、従来の鋸盤においては、鋸刃モータのトルクを効率良く帯鋸刃に伝達できるように工夫されているが、切削加工が行われる時に生じる鋸刃切削抵抗の衝撃力を小さくする工夫が行われていない。そのために、帯鋸刃に大きな衝撃力がかかると、帯鋸刃を損傷したり、振動及び騒音の原因となっている。

[0014] この発明は上述の課題を解決するためになされたもので、その第1の目的は、前記ガイドポストからホイールの前側への突出量が小さく、帯鋸刃によりワークの切断を行うときの振動の発生を抑制でき、前後方向の寸法を小さくでき小型化を図れる帯鋸盤を提供することにある。

[0015] この発明の第2の目的は、環状の帯鋸刃を用いたダブルポスト式横型帯鋸盤において、作業者が駆動ホイールと従動ホイールとに帯鋸刃を装着する場合に、帯鋸刃の歯部が帯鋸盤装置本体に干渉せずに容易に装着できるダブルポスト式横型帯鋸盤における帯鋸刃装着補助手段および同装置を使用した帯鋸刃装着方法を提供することにある。

[0016] 更に、この発明の第3の目的は、切削加工が行われる時に生じる鋸刃切削抵抗の衝撃力を小さくすることができ、帯鋸刃の損傷を回避でき、振動及び騒音を低減することができる帯鋸盤及び鋸刃駆動方法を提供することにある。

発明の開示

[0017] 上記目的を達成するために、本発明の第1アスペクトに基く帯鋸盤は、

上下動自在な鋸刃ハウジングに回転自在に支持された駆動ホイールと従動ホイールとにエンドレス状の帯鋸刃を掛回した構成の帯鋸盤であって以下を特徴とする：

前記鋸刃ハウジングを上下方向に案内する一対のガイドポストを、前記駆動ホイールと従動ホイールとの間に設け；前記帯鋸刃の上側走行部を前記ガイドポストの前側又は後側の一侧に配置し；及び前記帯鋸刃の下側走行部を前記ガイドポストの後側

又は前側の他側に配置した。

- [0018] 前記第1アスペクトから従属する本発明の第2アスペクトに基く帯鋸盤において、
前記帯鋸盤を側面視したとき、前記両ホイールの軸心とホイール幅の中心線との交差位置が、側面視の前記ガイドポストの幅にほぼ等しい位置又は上記幅内に位置する。
- [0019] 前記第1アスペクト又は第2アスペクトから従属する本発明の第3アスペクトに基く帯鋸盤において、
前記帯鋸刃における上側走行部の歯部が垂直下方向を指向するように捻り起してある；及び前記鋸刃ハウジングの傾斜下部側に重心が設けてある。
- [0020] 前記第1アスペクト乃至第3アスペクトの内の何れか1つのアスペクトから従属する本発明の第4アスペクトに基く帯鋸盤において、
前記鋸刃ハウジングは上側が開口したC型形状である；及び前記一对のガイドポストの上端部側を、連結部材によって一体的に連結した。
- [0021] 上述本発明の第1アスペクト乃至第4アスペクトによれば、本発明に基く帯鋸盤は、駆動ホイールと従動ホイールとに掛回したエンドレス状の帯鋸刃の張力是一对のガイドポストによって受けることにより、鋸刃ハウジングの小型軽量化を図ることができる。また、帯鋸刃の上下の鋸刃走行部がガイドポストの前側、後側に位置することとなり、前後方向の寸法を小さくすることができると共に、ワークの切断加工時における振動発生を抑制することができるものである。
- [0022] また、本発明の第5アスペクトに基く帯鋸盤は、以下を含む：
上下方向に昇降自在に設けられる鋸刃ハウジングであって、前記鋸刃ハウジングの後方を水平面に対して約45度上方に傾斜させてある；
一对のガイドポストであって、前記鋸刃ハウジングを昇降自在にガイドする；
前記鋸刃ハウジングに回転駆動自在に軸支された駆動ホイールと従動ホイール；
前記駆動ホイールと前記従動ホイールとに適宜な張力で掛け回されて回転走行する環状の帯鋸刃；及び
前記駆動ホイールと従動ホイールとの間を走行する前記環状の帯鋸刃の上側走行部における水平走行部の歯部を下方に位置させるべく前記帯鋸刃を垂直方向に捻

り起こしてガイドする一対の鋸刃ガイドであって、前記鋸刃ハウジングに設けられる；
上記構成において、

前記環状の帯鋸刃を前記駆動ホイールと従動ホイールとに装着する時に、前記環状の帯鋸刃の下側走行部の中間領域を前記駆動ホイールと従動ホイールの外周部へ導入する帯鋸刃導入手段を、前記帯鋸盤の前側に設けた。

[0023] 前記第5アспектから従属する本発明の第6アспектに基く帯鋸盤において、
前記帯鋸刃導入手段は、前記帯鋸盤の前側に設けた製品受台の両側に設けられた上部帯鋸刃導入手段と、前記帯鋸盤の基台に前記上部帯鋸刃導入手段に対向した状態で設けられる下部帯鋸刃導入手段とから構成され；及び

前記上部帯鋸刃導入手段と下部帯鋸刃導入手段との間に、前記帯鋸刃の下側走行部の中間領域が通過可能なスリットが形成されている。

[0024] 更に、本発明の第7アспектは、上下方向に昇降自在に設けられ、その後方を水平面に対して約45度上方に傾斜させてある鋸刃ハウジングと；

前記鋸刃ハウジングを昇降自在にガイドする一対のガイドポストと；

前記鋸刃ハウジングに回転駆動自在に軸支された駆動ホイールと従動ホイールと；

前記駆動ホイールと前記従動ホイールとに適宜な張力で掛け回されて回転走行する環状の帯鋸刃と；及び

前記鋸刃ハウジングに設けられ、前記駆動ホイールと従動ホイールとの間を走行する前記環状の帯鋸刃の上側走行部における水平走行部の歯部を下方に位置させるべく前記帯鋸刃を垂直方向に捻り起こしてガイドする一対の鋸刃ガイドと；前記環状の帯鋸刃を前記駆動ホイールと従動ホイールとに装着する時に、前記環状の帯鋸刃の下側走行部の中間領域を前記駆動ホイールと従動ホイールの外周部へ導入するスリットが形成された帯鋸刃導入手段と；を含む帯鋸盤における鋸刃装着方法であって、以下のステップを含む：

1. 前記鋸刃ガイドを被切断材の幅に合わせて適宜な間隔に調整するステップ；
2. 前記環状の帯鋸刃を前記ガイドポストの上方から挿入するステップ；
3. 該環状の帯鋸刃の上側走行部を前記鋸刃ガイドに挿入して固定するステップ；
4. 該環状の帯鋸刃の下側走行部を前記帯鋸刃導入手段のスリットを介して挿入して

該環状の帯鋸刃の下側走行部を前記駆動ホイールと従動ホイールの外周部へ装着するステップ;及び

5. 装着した帯鋸刃に張力付与手段により適宜な張力を付与するステップ。

[0025] 上述本発明の第5アспект乃至第7アспектによれば、本発明に基く帯鋸盤及び鋸刃装着方法によれば、特別な帯鋸刃自動交換装を必要とせず、作業者が一人で容易にかつ安全に帯鋸刃を装着することができる。

[0026] すなわち、上側走行部分以外の残りの部分を駆動ホイールと従動ホイールとに装着する時に、帯鋸刃ガイド手段のスリットを介して挿入するので環状の帯鋸刃の下側走行部の方向が定まり、容易に駆動ホイールと従動ホイールの外周部に装着することができる。

[0027] また、帯鋸刃の方向が定まらないために、帯鋸盤装置本体に帯鋸刃の歯部が当接して歯部を損傷したり、装置本体に傷をつけたりすることがない。

[0028] 更に、本発明の第8アспектは、

鋸刃ハウジングに回転自在に軸承した駆動ホイールと従動ホイールとにエンドレス状に鋸刃を巻回し、前記駆動ホイールを鋸刃駆動ユニットで回転駆動することにより前記鋸刃を走行回転せしめ、この走行回転する鋸刃により被削材を切削する帯鋸盤における鋸刃駆動方法であって、以下のステップを含む:

前記鋸刃駆動ユニットを前記鋸刃ハウジングに対して鋸刃回転方向にフローティング状態で前記駆動ホイールの軸に連結する;

前記鋸刃ハウジングに備えた緩衝部を介して前記鋸刃駆動ユニットの鋸刃回転方向を規制する;及び

鋸刃駆動で生じる反動力を前記緩衝部で減衰する。

[0029] 前記第8アспектから従属する本発明の第9アспектに基く鋸刃駆動方法において、

前記緩衝部が弾力性を有する樹脂材である。

[0030] 前記第8アспект又は第9アспектから従属する本発明の第10アспектに基く鋸刃駆動方法において、

前記緩衝部が発条体である。

- [0031] 前記第8アスペクト乃至第10アスペクトの内の何れか1つのアスペクトから従属する本発明の第11アスペクトに基く鋸刃駆動方法において、
前記緩衝部がダンパ装置である。
- [0032] 前記第8アスペクト乃至第11アスペクトの内の何れか1つのアスペクトから従属する本発明の第12アスペクトに基く鋸刃駆動方法において、
前記緩衝部が、前記鋸刃駆動ユニットに振動を与える振動発生装置である。
- [0033] 本発明の第13アスペクトに基く帯鋸盤は、以下を含む：
鋸刃ハウジングに回転自在に軸承した駆動ホイールと従動ホイールとにエンドレス状に巻回した鋸刃；及び
前記駆動ホイールを回転駆動して前記鋸刃を走行回転せしめる鋸刃駆動ユニット；
上記構成において、
前記鋸刃駆動ユニットを前記鋸刃ハウジングに対して鋸刃回転方向にフローティング状態で前記駆動ホイールの軸に連結したフローティング構造で設けられる；及び
前記鋸刃駆動ユニットの鋸刃回転方向を規制し且つ鋸刃駆動で生じる反動力を減衰する緩衝部を前記鋸刃ハウジングに設けている。
- [0034] 前記第13アスペクトから従属する本発明の第14アスペクトに基く帯鋸盤において、
前記緩衝部が、弾力性を有する樹脂材で構成されている。
- [0035] 前記第13アスペクト又は第14アスペクトから従属する本発明の第15アスペクトに基く帯鋸盤において、
前記緩衝部が、発条体で構成されている。
- [0036] 前記第13アスペクト乃至第15アスペクトの内の何れか1つのアスペクトから従属する本発明の第16アスペクトに基く帯鋸盤において、
前記緩衝部が、ダンパ装置で構成されている。
- [0037] 前記第13アスペクト乃至第16アスペクトの内の何れか1つのアスペクトから従属する本発明の第17アスペクトに基く帯鋸盤において、
前記緩衝部が、前記鋸刃駆動ユニットに振動を与える振動発生装置で構成されている。
- [0038] 上述本発明の第8アスペクト乃至第17アスペクトの帯鋸盤及び鋸刃駆動方法によ

れば、被削材を切削加工する時に、鋸刃切削抵抗や衝撃力が鋸刃にかかるとしても、鋸刃駆動ユニットが鋸刃ハウジングに対して鋸刃回転方向にフローティング状態にあるので駆動ホイールの軸を中心にして鋸刃回転方向と反対方向に反動力が生じ、この反動力は緩衝部の弾力性により吸収される。その結果、鋸刃の損傷、振動、騒音などを減衰あるいは防止することができ、鋸刃寿命を延ばすことができる。

[0039] 本発明の第18アスペクトに基く帯鋸盤は、以下を含む：

加工すべきワークを帯鋸刃により切断加工する切断加工位置の後側に前記ワークをクランプする本体バイスとワークを送材せしめる前後動自在な送材バイス；

前記帯鋸刃が巻回された駆動ホイールと従動ホイールを備えた鋸刃ハウジング；

前記鋸刃ハウジングに前記帯鋸刃を捻り起こすと共に帯鋸刃を走行案内せしめる一対の鋸刃ガイド；

上記構成において、

前記鋸刃ガイドの先端に、前側インサート及び後側インサートのいずれか一方を固定して設ける；及び

前記前側インサート及び前記後側インサートの他方を前後動自在に設ける。

[0040] したがって、上述本発明の第18アスペクトの帯鋸盤によれば、前記鋸刃ガイドの先端に、前側、後側インサートの一方が固定して設けられていると共に、前側、後側インサートの他方が前後動自在に設けられているから、ワークを帯鋸刃で切断加工した後、帯鋸刃を元の位置へ戻す際に、送材バイスでワークを後方へ移動させると共に例えば前側インサートに対して後側インサートを後方へ移動させることで、後側インサートが開き、帯鋸刃の捻り戻り力で帯鋸刃が傾き、両側の切断面から帯鋸刃の刃先を逃がすことができ、帯鋸刃が元の位置へ戻される。而して、ワークと帯鋸刃を接触させないために本体バイスの移動構造と帯鋸刃の逃がし構造などの専用構造を持たせずにすむ。

[0041] 前記第18アスペクトから従属する本発明の第19アスペクトに基く帯鋸盤において、

前記前側インサート及び後側インサートの他方の前後動の範囲は、移動する帯鋸刃の刃先がワークの切断面から離れることを許容する範囲である。

[0042] したがって、上述本発明の第19アスペクトの帯鋸盤によれば、前記前側、後側イン

サートの他方の前後動の範囲は移動する帯鋸刃の刃先がワークの切断面から離れることを許容する範囲であるから、それ以上前側、後側インサートの他方を後方へ移動させる必要がない。

- [0043] 本発明の第20アスペクトは、加工すべきワークを帯鋸刃により切断加工する切断加工位置の後側に前記ワークをクランプする本体バイスとワークを送材せしめる前後動自在な送材バイスと;前記帯鋸刃が巻回された駆動ホイールと従動ホイールを備えた鋸刃ハウジングと;この鋸刃ハウジングに前記帯鋸刃を捻り起こすと共に帯鋸刃を走行案内せしめる一対の鋸刃ガイドを含んだ帯鋸盤における切断加工方法であって、以下のステップを含む:

前記帯鋸刃でワークを切断加工した後、前記送材バイスを後方へ移動せしめてワークを切断加工位置から後方へ逃がす;

前記鋸刃ガイドの先端に設けられた前側インサートに対して後側インサートを後方へ移動せしめて後側インサートを開かせる;

前記帯鋸刃を元の位置へ戻す。

- [0044] したがって、上述本発明の第20アスペクトの切断加工方法によれば、ワークを帯鋸刃で切断加工した後、帯鋸刃を元の位置へ戻す際に、送材バイスでワークを後方へ移動させると共に前側インサートに対して後側インサートを後方へ移動させることで、後側インサートが開き、帯鋸刃の捻り戻り力で帯鋸刃が傾き、両側の切断面から帯鋸刃の刃先を逃がすことができ、帯鋸刃が元の位置へ戻される。而して、ワークと帯鋸刃を接触させないために本体バイスの移動構造と帯鋸刃の逃がし構造などの専用構造を持たせずにすむ。

- [0045] 前記第20アスペクトから従属する本発明の第21アスペクトに基く切断加工方法において、

前記後側インサートの前後動の範囲は、移動する帯鋸刃の刃先がワークの切断面から離れることを許容する範囲である。

- [0046] したがって、上述本発明の第21アスペクトの切断加工方法によれば、前記後側インサートの前後動の範囲は移動する帯鋸刃の刃先がワークの切断面から離れることを許容する範囲であるから、それ以上後側インサートを後方へ移動させる必要がない。

図面の簡単な説明

- [0047] [図1]図1は、この発明の実施の形態に係る横型帯鋸盤の概念的、概略的な正面説明図である。
- [図2]図2は、側面視してたときの駆動ホイール、従動ホイールとガイドポストとの位置的關係を示した側面説明図である。
- [図3]図3は、本発明の実施の形態に係る帯鋸刃装着補助装置を備えたダブルポスト式横型帯鋸盤を正面から見た説明図である。
- [図4]図4は、図3の平面図による説明図である。
- [図5]図5は、図3の左側面図による説明図である。
- [図6]図6は、図3の右側面図による説明図である。
- [図7]図7は、図3の背面図による説明図である。
- [図8]図8は、本発明に係る帯鋸刃装着補助装置を備えたダブルポスト式横型帯鋸盤のガイドポストの上方から帯鋸刃を挿入する状態を説明する図である。
- [図9]図9は、本発明に係る帯鋸刃装着補助装置を備えたダブルポスト式横型帯鋸盤の鋸刃ガイドに帯鋸刃の上側走行部を挿入して固定する状態を説明する図である。
- [図10]図10は、本発明に係る帯鋸刃装着補助装置を備えたダブルポスト式横型帯鋸盤の帯鋸刃ガイドのスリットを介して帯鋸刃の下側走行部を駆動ホイールと従動ホイールの外周部へ装着する状態を説明する図である。
- [図11]図11は、本発明に係る帯鋸刃装着補助装置を備えたダブルポスト式横型帯鋸盤の帯鋸刃ガイドのスリットを介して帯鋸刃の下側走行部を駆動ホイールと従動ホイールの外周部へ装着する状態を説明する図である。
- [図12]図12は、この発明の実施の形態で用いられている横型帯鋸盤の正面図である。
- [図13]図13は、図12の背面図である。
- [図14]図14は、図12の右側面図である。
- [図15]図15は、この発明の第3の実施の形態の鋸刃駆動装置を背面から見た概略的な説明図である。

[図16]図16は、図15の矢視XVI-XVI線の断面図である。

[図17]図17は、駆動ホイールの軸構造を示す断面図である。

[図18]図18は、この発明の第4の実施の形態の鋸刃駆動装置を背面から見た概略的な説明図である。

[図19]図19は、この発明の第5の実施の形態の鋸刃駆動装置を背面から見た概略的な説明図である。

[図20]図20は、この発明の第6の実施の形態の鋸刃駆動装置を背面から見た概略的な説明図である。

[図21]図21は、固定鋸刃ガイド、可動鋸刃ガイドの側面拡大図で、前側インサートと後側インサートとで帯鋸刃を走行案内せしめた状態を示した図である。

[図22]図22は、固定鋸刃ガイド、可動鋸刃ガイドの側面拡大図で、前側インサートに対して後側インサートを開かせた状態を示した図である。

[図23]図23(A)は、送材バイスでワークを送材し、本体バイスでワークを挟持して帯鋸刃で切断加工したときの平面図であり、図23(B)は、その側面図である。

[図24]図24(A)は、ワークを切断した後、帯鋸刃を元の位置へ戻すときの平面図であり、図24(B)は、その側面図である。

[図25]図25(A)は、前バイスと後バイスでワークを挟持し帯鋸刃で切断加工した状態の平面図であり、図25(B)は、切断後、前バイスと後バイスでワークを移動した状態の平面図である。

[図26]図26は、切断後に本体バイス、送材バイス、前バイスでワークを移動した状態の平面図である。

[図27]図27は、帯鋸盤としての例えば横型帯鋸盤の斜視図である。

[図28]図28は、ガイドポストと鋸刃の位置関係を一部改変した態様を説明する側面図である。

[図29]図29は、ガイドポストと鋸刃の位置関係を一部改変した態様を説明する側面図である。

発明を実施するための最良の形態

[0048] 以下、この発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

- [0049] 図1に示すのは、本発明の第1の実施の形態に係る帯鋸盤であり、特に横型の帯鋸盤1である。前記横型帯鋸盤1は、箱状のベースフレーム3を備えており、このベースフレーム3の上面には、ワークWを挟持固定自在の固定バイスジョー5Fと可動バイスジョー5Mとを対向して備えたバイス装置5が設けられている。上記バイス装置5の構成は一般的な構成であって公知であるから、上記バイス装置5の詳細についての説明は省略する。
- [0050] 尚、以後、前記横型帯鋸盤1の説明をするにあたり、送材方向をX軸方向、鋸刃の歯が走行する方向であって前記X軸方向と直行する方向をY軸方向とし、前記X軸方向において材料が切断されるために進行する方向を前(図21及び図27において「F」にて示す)とし、前記材料が切断された後に後退する方向を後(図21及び図27において「R」にて示す)とする。
- [0051] 前記ベースフレーム3には左右一対のガイドポスト7L、7Rが立設してあり、このガイドポスト7L、7Rの上端部側は、強度向上、及びガイドポスト7L、7Rの平行度維持を図るべく連結部材9を介して一体的に連結してある。前記左右のガイドポスト7L、7Rには円筒形状のスライドスリーブ11L、11Rが上下動自在に嵌合してあり、この左右のスライドスリーブ11L、11Rのそれぞれ左右外側部には、左右のホイールブラケット13L、13Rがそれぞれ溶接等によって一体的に固定してある。
- [0052] 上記左右のホイールブラケット13L、13Rは、上部側が後側となるように(図1において上部側が裏面側となるように)傾斜してある。そして、前記スライドスリーブ11L、11Rの下部側及び左右のホイールブラケット13L、13Rの下部側は、左右方向に長いビーム部材14と一体的に連結してある。このビーム部材14や左右のホイールブラケット13L、13Rは、後述する駆動ホイール、従動ホイールを回転自在に支持する鋸刃ハウジングを構成するものであり、上側を開口したC型形状に構成してあり、高さ寸法を抑制することができるものである。
- [0053] 前記ホイールブラケット13Rは、図2に示すように、上部ブラケット13Aと下部ブラケット13Bとを備えた二重構造に構成してあり、上記上下のブラケット13A、13Bに両端側を支持された回転軸15を介して上下のブラケット13A、13Bの間に駆動ホイール17が回転自在に支持されている。なお、上記駆動ホイール17は、前記ホイールブラ

ケット13Rに装着したモータ(図示省略)によって回転駆動されるものである。

- [0054] 左側の前記ホイールブラケット13Lには回転軸19を介して従動ホイール21が回転自在に支持されており、この従動ホイール21と前記駆動ホイール17にはエンドレス状の帯鋸刃23が掛回してある。さらに、前記駆動ホイール17に対して接近離反する方向へ前記従動ホイール21を移動して前記帯鋸刃23に張力を付与するための張力付与手段25が前記ホイールブラケット13Lに装着してある。
- [0055] 上記張力付与手段25は、前記回転軸19を支持した支持ブロック(図示省略)を前記駆動ホイール17に対して接近離反する方向へ移動することによって帯鋸刃23に張力を付与するもので、例えば油圧シリンダやネジ機構などよりなるものであり、この種の張力付与手段25は公知であるから、張力付与手段25についてより詳細な説明は省略する。
- [0056] 前記鋸刃ハウジングを上下動するために、例えば油圧シリンダのごとき上下動用アクチュエータ27(図2参照)が設けてあり、この上下動用アクチュエータ27におけるピストンロッド27Pが前記ベースフレーム3の一部に連結してあり、シリンダ本体が前記スライドスリーブ11Rと一体的に連結してある(連結構造の詳細は図示省略)。なお、鋸刃ハウジングを上下動するアクチュエータとしては油圧シリンダに限ることなく、モータによって回転されるボールネジ機構などを採用することも可能である。
- [0057] 前記駆動ホイール17及び従動ホイール21は、図2に示すように、左右方向の側方から見たとき駆動ホイール17、従動ホイール21の上部側が前記ガイドポスト7L、7Rより後側(図2においては右側)に位置し、前記駆動ホイール17、従動ホイール21の下部側が前記ガイドポスト7L、7Rの前側(図2においては左側)に位置するように前後に傾斜してある。
- [0058] そして、側面視において、前記駆動ホイール17、従動ホイール21の軸心Sと両ホイール17、21の幅方向の中心線Lとの交点Oは、側面視において前記ガイドポスト7L、7Rの前後方向の幅にほぼ等しい位置又は前記幅内に位置するように構成してある。
- [0059] したがって、前記駆動ホイール17と従動ホイール21とに掛回した前記帯鋸刃23における直線状の上側走行部23Uは前記一対のガイドポスト7L、7Rの後側に位置し

、帯鋸刃23の直線状の下側走行部23Lは前記ガイドポスト7L、7Rの前側に位置している。そして、前記上側走行部23Uによって前記ワークWを切断するために、前記上側走行部23Uにおける鋸歯の歯先が垂直下方向を指向するように捻り起すための鋸刃ガイド(図示省略)が前記鋸刃ハウジングに備えられている。また、帯鋸刃23の前記下側走行部23Lは、前記鋸刃ハウジングが最上昇した場合であっても前記バイス装置5のワーク支持面より下側に位置する構成である。

[0060] さらに、前記ガイドポスト7L、7Rと前記スライドスリーブ11L、11Rとの間の微小クリアランスを一方向に寄せるために、すなわち、前記スライドスリーブ11L、11Rの上部側においては、前記ガイドポスト7L、7Rの後側(図2においての右側)のクリアランス及びスライドスリーブ11L、11Rの下部側においてはガイドポスト7L、7Rの前側(図2においての左側)のクリアランスが零になるように、前記鋸刃ハウジングの前側(傾斜下部側)に当該鋸刃ハウジングの重心が設けてある。

[0061] 以上のごとき構成において、駆動ホイール17を回転駆動し、かつ鋸刃ハウジングを下降することにより、バイス装置5に挟持固定されたワークWを、帯鋸刃23における上側走行部23Uによって切断することができるものである。

[0062] 前述のごとくワークWを切断するに当たり、前記張力付与手段25によって従動ホイール21を駆動ホイール17から離反する方向へ移動して帯鋸刃23に大きな張力を付与すると、その反力は左右のホイールブラケット13L、13R、左右のスライドスリーブ11L、11Rを介して左右のガイドポスト7L、7Rによって受けることになる。

[0063] したがって、帯鋸刃23の張力を従来の構成に比較して極めて大きくすることができ、高速重切削時の切曲りを抑制でき、重切削を精度良くかつ能率良く行うことができるものである。換言すれば、前記構成により駆動ホイール17、従動ホイール21を支持した鋸刃ハウジングの構成の簡素化、軽量化を図りながら剛性を大きくすることができるものである。

[0064] また、エンドレス状の帯鋸刃23における上側走行部23Uがガイドポスト7L、7Rの後側に位置し、下側走行部23Lがガイドポスト7L、7Rの前側に位置することにより、ガイドポスト7L、7Rをも含めての全体的構成の前後方向の寸法を小さく抑えることができ、小型化を図ることができるものである。さらに、左右のガイドポスト7L、7Rの左

右方向の外側に駆動ホイール17、従動ホイール21が位置することにより、前記ガイドポスト7L、7Rの前側に駆動ホイール17、従動ホイール21が突出した状態に配置した従来の構成に比較して、ワークWの切断加工時の振動を抑制でき、帯鋸刃23の長寿命化及び切断面の精度向上を図ることができるものである。

[0065] さらに、鋸刃ハウジングの前側に重心を設けて、ガイドポスト7L、7Rの上部後側とスライドスリーブ11L、11Rの上部後側とのクリアランスを零の状態に保持してあるので、帯鋸刃23における上側の走行部23UがワークWに接触して切断を開始するときに、前記ガイドポスト7L、7Rとスライドスリーブ11L、11Rとの間のクリアランスの存在に起因する衝撃等を生じることなく、ガイドポスト7L、7Rに対してスライドスリーブ11L、11Rを上下に円滑に摺動することができるものである。

[0066] 尚、図2に示すように、前記交点Oの位置は、側面視において、前記ガイドポスト7L、7Rの前後方向の幅Dにほぼ等しい位置又は前記幅D内に位置することが望ましい。しかし、設計的事項により、前記ガイドポスト7L、7Rの前後方向の幅Dから前後方向に僅かに外れた位置に配置することも可能である。この場合、大きく外れることは望ましくなく、図28及び図29に示すように、前記ガイドポスト7L、7Rの前後方向の幅Dの前後2倍以内に抑えることが望ましい。

[0067] 次に、この発明の第2の実施の形態について図面を参照して説明する。

[0068] 図3～図7には本発明に係る帯鋸刃装着補助装置を備えたダブルポスト式横型帯鋸盤1が示してある。横型帯鋸盤1は箱状のベースフレーム3を備えており、このベースフレーム3の上面には、横型帯鋸盤1の後方(図3において紙面の裏面側、図5においては左側)には、被切断材Wを横型帯鋸盤1へ搬入するための被切断材搬入台4が設けてあり、横型帯鋸盤1の前側(図3において紙面の表面側、図5においては右側)には、この横型帯鋸盤1で切断された製品Wを支持する製品受台6が設けてある。

[0069] 被切断材搬入台4には、被切断材Wを挟持固定自在の固定バイスジョウー5Fと可動バイスジョウー5Mとを対向して備えたバイス装置(5F, 5M)が設けてある。このバイス装置5の構成は一般的な構成であって公知であるから、バイス装置(5F, 5M)の詳細についての説明は省略する。

- [0070] 前記ベースフレーム3には左右一対のガイドポスト7L、7Rが立設してあり、このガイドポスト7L、7Rの上端部側は、強度向上、及びガイドポスト7L、7Rの平行度維持を図るべく連結部材9を介して一体的に連結してある。
- [0071] 前記左右のガイドポスト7L、7Rには円筒形状のスライドスリーブ11L、11Rが上下動自在に嵌合してあり、この左右のスライドスリーブ11L、11Rのそれぞれ左右外側部には、左右のホイールブラケット13L、13Rがそれぞれ溶接等によって一体的に固定してある。
- [0072] 上記左右のホイールブラケット13L、13Rは、上部側が後側となるように(図3において上部側が裏面側となるように)傾斜してある。そして、前記スライドスリーブ11L、11Rの下部側及び左右のホイールブラケット13L、13Rの下部側は、左右方向に長いビーム部材14で一体的に連結してある。
- [0073] このビーム部材14や左右のホイールブラケット13L、13Rは、後述する駆動ホイール、従動ホイールを回転自在に支持する鋸刃ハウジングを構成するものであり、上側を開口したC型形状に構成してあり、高さ寸法を抑制することができるものである。
- [0074] 前記ホイールブラケット13Rは、図6に示すように、上部ブラケット13Aと下部ブラケット13Bとを備えた二重構造に構成してあり、上記上下のブラケット13A、13Bに両端側を支持された回転軸15を介して上下のブラケット13A、13Bの間に駆動ホイール17が回転自在に支持されている。
- [0075] なお、上記駆動ホイール17は、前記ホイールブラケット13Rに装着したモータM(図4、6、7参照)によって回転駆動されるものである。
- [0076] 左側の前記ホイールブラケット13Lには回転軸19を介して従動ホイール21が回転自在に支持されており、この従動ホイール21と前記駆動ホイール17には帯鋸刃23が掛回してある。さらに、前記駆動ホイール17に対して接近離反する方向へ前記従動ホイール21を移動して前記帯鋸刃23に張力を付与するための張力付与手段(図示省略)が前記ホイールブラケット13Lに装着してある。
- [0077] 上記張力付与手段(図示省略)は、前記回転軸19を支持した支持ブロック(図示省略)を前記駆動ホイール17に対して接近離反する方向へ移動することによって帯鋸刃23に張力を付与するもので、例えば油圧シリンダやネジ機構などよりなるものである。

り、この種の張力付与手段は公知であるから、張力付与手段についてより詳細な説明は省略する。また、前記鋸刃ハウジングを上下動するために、例えば油圧シリンダのごとき上下動用アクチュエータ(図示省略)が設けてある。

[0078] 前記駆動ホイール17及び従動ホイール21は、図5および図6に良く示されているように、左右方向の側方から見たとき駆動ホイール17、従動ホイール21の上部側が前記ガイドポスト7L、7Rより後側(図6においては右側)に位置し、前記駆動ホイール17、従動ホイール21の下部側が前記ガイドポスト7L、7Rの前側(図6においては左側)に位置するように前後に傾斜してある。

[0079] したがって、前記駆動ホイール17と従動ホイール21とに掛回した前記帯鋸刃23における直線状の上側走行部23Uは前記一对のガイドポスト7L、7Rの後側に位置し、帯鋸刃23の直線状の下側走行部23Lは前記ガイドポスト7L、7Rの前側に位置している。

そして、前記上側走行部23Uによって前記被切断材Wを切断するために、前記上側走行部23Uにおける鋸歯の歯先が垂直下方向を指向するように捻り起すための移動鋸刃ガイド24(鋸刃ガイド)と、固定鋸刃ガイド26(鋸刃ガイド)が前記鋸刃ハウジングに備えられている(図7参照)。

[0080] また、帯鋸刃23の前記下側走行部23Lは、前記鋸刃ハウジングが最上昇した場合であっても前記バイス装置5の被切断材支持面より下側に位置するようになっている。

[0081] 以上のごとき構成において、駆動ホイール17を回転駆動し、かつ鋸刃ハウジングを下降することにより、バイス装置5に挟持固定されたワークWを、走行部23Uによって切断することができるものである。

[0082] なお、図3、図7に良く示されているように、前記帯鋸刃23の上側走行部23Uの上方空間には、前記鋸刃ハウジングの上下動に追従して昇降されるキャリッジバー127が前記上側走行部23Uに平行かつ水平方向に延設して設けてあり、このこのキャリッジバー127には、前記帯鋸刃23の上側走行部23Uが被切断材Wの近傍に接近したことを検出するための板状の検出子129が設けてある。

[0083] 以下に本発明の要部である帯鋸刃装着補助装置30について説明する。

- [0084] 図3～図6に示す如く、横型帯鋸盤1の前側に設けられた製品受台6の両脇には、前記環状の帯鋸刃を前記駆動ホイールと従動ホイールとに装着する時においてこの環状の帯鋸刃23の下側走行部23Lのほぼ中間領域を前記駆動ホイールと従動ホイールの外周部へガイドする帯鋸刃ガイド手段31が設けてある。
- [0085] さらに詳細には、この帯鋸刃ガイド手段31(帯鋸刃導入手段)は、前記横型帯鋸盤1の前側に設けた製品受台6の両側に上部帯鋸刃ガイド33(上部帯鋸刃導入手段)を設けると共に、この上部帯鋸刃ガイド33に対向する下部帯鋸刃ガイド35(下部帯鋸刃導入手段)を前記横型帯鋸盤1の基台3に設けてあり、上部帯鋸刃ガイド33と下部帯鋸刃ガイド35との間に帯鋸刃23の下側走行部23Lのほぼ中間領域が通過可能な帯鋸刃の板厚より若干広い幅を有するスリット37が形成してある。
- [0086] 上記構成における横型帯鋸盤における帯鋸刃交換補助装置を使用して、作業者OPが帯鋸刃23を交換する工程を説明する。
- [0087] 1. 始めに前記鋸刃ガイドを被切断材の幅に合わせて適宜な間隔に調整する。
- [0088] 2. 次に、前記環状の帯鋸刃を前記ガイドポストの上方から挿入する(図8参照)。
- [0089] 3. この環状の帯鋸刃の上側走行部を前記鋸刃ガイドに挿入して固定する(図9参照)。
- [0090] 4. 環状の帯鋸刃の下側走行部を前記帯鋸刃ガイドのスリットを介して挿入して前記駆動ホイールと従動ホイールの外周部へ装着する(図10、図11参照)。
- [0091] 5. 最後に装着した帯鋸刃に張力付与手段により適宜な張力を付与して装着が完了する。
- [0092] なお、帯鋸刃を取り外すときは上記工程の順序を逆に行うことで容易に行うことができる。
- [0093] 上述の如く、本発明に係る帯鋸刃装着補助装置を使用すれば、特別な帯鋸刃自動交換装を必要とせず、作業者が一人で容易にかつ安全に帯鋸刃を交換することができる。
- [0094] すなわち、上側走行部分以外の残りの部分を駆動ホイールと従動ホイールとに装着する時に、帯鋸刃ガイド手段のスリットを介して挿入するので環状の帯鋸刃の下側走行部23Lの方向が定まり、容易に駆動ホイールと従動ホイールの外周部に装着す

ることができる。

- [0095] また、帯鋸刃の方向が定まらないために、帯鋸盤装置本体に帯鋸刃の歯部が当接して歯部を損傷したり、装置本体に傷をつけたりすることがない。
- [0096] なお、実施例の図3、図6及び図7に総括的な符号40で示してあるのは回転駆動されるワイヤーブラシを備えた切粉除去装置40であるが、本発明の主要部ではないので詳細な説明は省略する。
- [0097] 次に、この発明の実施の第3の形態について図面を参照して説明する。
- [0098] 図12乃至は図14を参照するに、第3の実施の形態に係る鋸盤としての例えば横型帯鋸盤201は、ベース203を備えており、このベース203上には図12において左右にガイドポスト205が立設されている。このガイドポスト205には、切削工具としての帯鋸刃Bを内装した鋸刃ハウジング207が案内部材209によりスライドするように上下動可能に案内されている。なお、上記鋸刃ハウジング207の上下動は、ベース203上に設けた鋸刃切込み駆動装置としての例えば昇降用油圧シリンダ211の作動によって行われる。この昇降用油圧シリンダ211の作用によって被削材であるワークWに対する帯鋸刃Bの切り込みや上昇離反を制御し得るものである。
- [0099] また、図12において左側の案内部材209には、鋸刃位置検知用エンコーダ213が設けられており、上記鋸刃ハウジング207の移動速度、すなわち帯鋸刃Bの切込み速度は、鋸刃位置検知用エンコーダ213により、フィードバックにて制御される。
- [0100] 鋸刃ハウジング207は両側に離隔して左右のハウジング部215, 217を備えており、左右の各ハウジング部215, 217は図示しないビーム部材によって連結されており、左右のハウジング部215, 217の間には帯鋸刃Bを通過せしめるハウジング部219が前記ビーム部材に沿って備えられている。なお、上記の案内部材209は左右のハウジング部215, 217に一体的に固定されている。
- [0101] 鋸刃ハウジング207のハウジング部215, 217には駆動ホイール221、従動ホイール223がそれぞれ軸225、227を介して内装されており、駆動ホイール221と従動ホイール223にはエンドレス状の帯鋸刃Bが掛回されている。駆動ホイール221の軸225には例えば電動式の鋸刃モータ229が連動連結されている。なお、この鋸刃モータ229と駆動ホイール221の軸225との連動連結部分の構造についての詳細は後

述する。

- [0102] 上記の鋸刃モータ229を駆動させると、軸225を介して駆動ホイール221が回転されるから、駆動ホイール221と従動ホイール223に掛回された帯鋸刃BがワークWを切削すべく走行駆動される。
- [0103] 上記の案内部材229には固定インサート231(「右ブレードガイド」ともいう)、移動インサート233(「左ブレードガイド」ともいう)が装着されており、この固定インサート231と移動インサート233の各先端に設けたバックアップユニット235、237とにより、帯鋸刃BがワークWを切削する切削領域Sにおいて、帯鋸刃Bの刃先部が垂直下方を向くように帯鋸刃Bが案内支持されている。また、固定インサート231は案内部材209に固定的に取り付けられており、移動インサート233はワークWの大きさに対応すべく位置調節自在に例えば駆動シリンダやボールねじ等の駆動手段を介して案内部材209に取り付けられている。
- [0104] また、ベース203の上部にはワークWを載置するワークテーブル239が設けられており、このワークテーブル239にはワークWを挟持固定自在の基準バイスジョー241と可動バイスジョー243とからなる本体バイス装置245が設けられている。より詳細には、基準バイスジョー241は、ワークWの幅方向の基準バイスラインBLに設けられ、可動バイスジョー243は基準バイスジョー241に対して接近離反する方向へ移動自在に設けられている。
- [0105] 次に、この発明の第3の実施の形態の主要部を構成する鋸刃駆動装置247について図面を参照して説明する。
- [0106] 図15乃至は図17を併せて参照するに、鋸刃駆動装置247としては、駆動ホイール221の軸225が図17に示されているようにハウジング部215の図17において左側に設けたピロー型軸受249を介して回転自在に軸承されており、駆動ホイール221が前記軸225に挿入されてキー251を介して連結・固定されている。
- [0107] また、前記軸225は、ハウジング部215の裏面側(図17において右側)に突出しており、鋸刃駆動ユニット253が前記軸225を回転駆動せしめるように軸225の突出部分に連結され且つハウジング部215の裏面側に設けられている。なお、この実施の形態では、鋸刃駆動ユニット253は中空式の減速機255とこの減速機255に連動連

結する鋸刃モータ229とから構成されており、鋸刃回転方向に回動自在なフローティング構造となっている。

- [0108] すなわち、鋸刃駆動ユニット253は、上記の減速機255が軸225の突出部分にキー257を介して連結されており、前記軸225の突出部分の先端に設けた押さえ部材259により図17のX方向が規制されている。さらに、減速機255のケーシング261が、図15に示されているようにハウジング部215の裏面に設けたガイド部263により鋸刃回転方向に回動自在なフローティング構造となっている。例えば、前記軸225を中心とする円周方向に長いガイド溝263Aがハウジング部215の裏面に設けられ、前記ガイド溝263Aに案内されるように係合するガイドピン263Bが減速機255のケーシング261に設けられている。
- [0109] また、ワークWが帯鋸刃Bにより切削加工される時、切削抵抗や衝撃力などの大きな衝撃(反動力)が帯鋸刃Bにかかるが、上記の反動力を吸収して小さくするための鋸刃反動力緩衝装置265がハウジング部215の裏面側に設けられている。
- [0110] 第3の実施の形態の鋸刃反動力緩衝装置65としては、図15、図16、図13及び図14に示されているように、例えば厚板のブロック構造のトルクアーム267が前記減速機255の近くに位置して突出するようにハウジング部215の裏面に固定されており、前記トルクアーム267には切欠き窓部269が設けられており、この切欠き窓部269には緩衝部としての例えばウレタンやゴム等の弾力性を有する樹脂材からなる緩衝部材271が軸273により固定されている。より詳しくは、この実施の形態では緩衝部材271が図15に示されているように円筒形状をなしており、この緩衝部材271の穴部に前記軸273が挿通されてトルクアーム267に保持固定されている。
- [0111] さらに、前記緩衝部材271の外周に係合する係合部としての例えばほぼ半円状の係合凹部275Aを備えた係合部材275が前記減速機255のケーシング261の側面(図15において左側面)にボルトBTで固定されている。
- [0112] 上記構成により、鋸刃モータ229の回転駆動により駆動ホイール221が回転し、駆動ホイール221と従動ホイール223にエンドレスに掛回された帯鋸刃Bが走行回転する。
- [0113] 切削領域Sの帯鋸刃Bは、固定インサート231のバックアップユニット235と移動イ

ンサート233のバックアップユニット237との間で下向き垂直に案内支持され、且つ移動インサート233の側から固定インサート231の側へ向かう方向に走行回転しながら、鋸刃ハウジング7が昇降用油圧シリンダ211によって下降することにより、基準バイスジョー241と可動バイスジョー243で固定されたワークWが上記の帯鋸刃Bにて切断加工される。

[0114] 鋸刃モータ229のトルクは減速機255を介して軸225、駆動ホイール221の回転により帯鋸刃Bに伝達される。ワークWが帯鋸刃Bにより切削加工される時、切削抵抗や衝撃力などの大きな衝撃が帯鋸刃Bにかかる、帯鋸刃Bが損傷したり、振動や騒音の原因となるが、鋸刃反動力緩衝装置265は上記の切削抵抗や衝撃力などの反動力を吸収して小さくすることができる。

[0115] つまり、上述したように切削抵抗や衝撃力などの大きな衝撃荷重が帯鋸刃Bにかかる、減速機255及び鋸刃モータ229(すなわち、鋸刃駆動ユニット253)は、ハウジング部215に対して鋸刃回転方向にフローティング状態に構成しているので軸225を中心にして帯鋸刃Bの回転走行方向と反対方向に反動力が生じるために図15の2点鎖線に示されているように図15において時計回り方向に回動することになる。

[0116] これに伴って減速機255のケーシング261の側面に設けた係合部材275も同方向に回動するが、係合部材275の係合凹部275Aが係合する緩衝部材271の弾力性により前記反動力が吸収されることになる。したがって、従来に生じていた帯鋸刃Bの損傷、振動、騒音などを減衰あるいは防止することができ、鋸刃寿命を延ばすことに寄与する。

[0117] なお、上記の反動力が解消されると、係合部材275が緩衝部材271の弾性力により原位置に復帰するので鋸刃駆動ユニット253が原位置に戻る。

[0118] 次に、第4の実施の形態の鋸刃反動力緩衝装置77について図面を参照して説明する。なお、前述した第3の実施の形態と同様の部材は同符号を付して説明し、主として異なる部分を説明する。他の同様の部分の詳細な説明は省略する。

[0119] 図18を参照するに、鋸刃反動力緩衝装置277としては、2つのトルクブロック279が図18において上下に所定間隔を介して互いに対向するようにして前記減速機255の近くに位置してハウジング部215の裏面に突設されており、2つのトルクブロック27

9には図示しないガイド穴部が設けられ、ガイドシャフト281が前記ガイド穴部にスライド自在に挿通されている。なお、ガイドシャフト281の両端にはストッパ部となるナット部材283がダブルに螺着されている。

[0120] また、上記のガイドシャフト281のほぼ中間には係合部材85が固定され、係合部材85の基部が前記減速機255のケーシング261の側面(図18において左側面)にボルトBTで固定されている。さらに、ガイドシャフト281の図18において上下の両側にはそれぞれ緩衝部としての例えばスプリング287A, 287Bが巻回されており、各スプリング287A, 287Bは係合部材285の側面とトルクブロック279の内側面とに突き当たるように設けられている。

[0121] 上記構成により、ワークWの切削加工時、切削抵抗や衝撃力などの大きな衝撃が帯鋸刃Bにかかるために、その反動力により鋸刃駆動ユニット253が図18において時計回り方向に回転し、減速機255のケーシング261の側面に設けた係合部材285も同方向に回転するが、図18において上側のスプリング287Aの弾性力により前記反動力が吸収されることになる。したがって、前述した第3の実施の形態と同様の作用効果が得られる。なお、上記の反動力が解消されると、係合部材285が上側のスプリング287Aの弾性力により原位置に復帰するので鋸刃駆動ユニット253が原位置に戻る。

[0122] 次に、第5の実施の形態の鋸刃反動力緩衝装置289について図面を参照して説明する。なお、前述した第3の実施の形態と同様の部材は同符号を付して説明し、主として異なる部分を説明する。他の同様の部分の詳細な説明は省略する。

[0123] 図19を参照するに、鋸刃反動力緩衝装置289としては、緩衝部としての例えばガススプリング等のダンパ付きスプリング291のダンパ装置が、図19において上側が前記減速機55の近くに位置してハウジング部215の裏面に軸支されている。一方、係合部材293が前記減速機255のケーシング261の側面(図19において左側面)にボルトBTで固定されており、前記係合部材293の先端が前記ダンパ付きスプリング291の一端側に軸支されて連結されている。

[0124] 上記構成により、ワークWの切削加工時、切削抵抗や衝撃力などの大きな衝撃が帯鋸刃Bにかかるために、その反動力により鋸刃駆動ユニット253が図19において

時計回り方向に回転し、減速機255のケーシング261の側面に設けた係合部材293も同方向に回転するが、図19においてダンパ付きスプリング291の弾性力により前記反動力が吸収されることになる。したがって、前述した第3の実施の形態と同様の作用効果が得られる。なお、上記の反動力が解消されると、係合部材293がダンパ付きスプリング291の弾性力により原位置に復帰するので鋸刃駆動ユニット253が原位置に戻る。

[0125] 次に、第6の実施の形態の鋸刃反動力緩衝装置295について図面を参照して説明する。なお、前述した第3の実施の形態と同様の部材は同符号を付して説明し、主として異なる部分を説明する。他の同様の部分の詳細な説明は省略する。

[0126] 図20を参照するに、鋸刃反動力緩衝装置295としては、鋸刃駆動ユニット253に振動を与える振動発生装置297が設けられ、この振動発生装置297がいわゆる緩衝部を構成している。

[0127] この振動発生装置297としては、回転体としての例えば円板299が前記減速機255の近くに位置してハウジング部215の裏面に軸299Aにより回転自在に設けられており、前記円板299は軸299Aに連動連結した小型モータ301により回転駆動される。一方、係合部材303が前記減速機255のケーシング261の側面(図20において左側面)にボルトBTで固定されており、前記係合部材303の先端にはリンク部材をなす連結部材305の一端が軸支され、前記連結部材305の他端が前記円板299の外周側の一箇所に軸支されており、リンク機構を構成している。

[0128] なお、図20では円板299が紙面の手前側で小型モータ301に連結されているように図示されているが、実際には、例えば小型モータ301が回転伝達装置を介して円板299の軸299Aに連動連結され、連結部材305と円板299との軸支部分が円板299の回転に伴って回転することにより前記連結部材305が往復運動できるように構成されている。

[0129] 上記構成により、円板299が小型モータ301で回転駆動されることにより、係合部材303が連結部材305を介して往復運動されることになる。この往復運動により、減速機255のケーシング261が軸225を中心にして回転方向に往復運動して微小な振動が発生する。これによって、帯鋸刃Bが切削方向に振動することになるので、ワ

ークWの切削加工時に帯鋸刃Bにかかる切削抵抗や衝撃力などの大きな衝撃が弱められる効果がある。

- [0130] なお、上記の連結部材305の中間にゴム、ウレタン等の緩衝材(図示省略)を介設することにより、ワークWの切削加工時に生じる帯鋸刃Bの反動力が前記緩衝材によってより一層効果的に吸収される。
- [0131] なお、この発明は前述した第3乃至第6の実施の形態に限定されることなく、適宜な変更を行うことによりその他の態様で実施し得るものである。この実施の形態では鋸盤として横型帯鋸盤を例にとって説明したが縦型帯鋸盤およびその他の帯鋸盤であっても構わない。
- [0132] 次いで、この発明の第7の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。
- [0133] 図27を参照するに、帯鋸盤としての例えば横型帯鋸盤401は、ワークWを定寸ずつ送材して切断するための切断加工部403と、ワークWを載置支持するための支持部405と、ワークWを挟持固定すると共に定寸送材するためのバイス機構部407等により構成されている。
- [0134] 前記切断加工部403は、帯鋸刃409、鋸刃ハウジング411等によりなり、この鋸刃ハウジング411の図27において右側の鋸刃ハウジング部413、左側の鋸刃ハウジング部415にはそれぞれ駆動ホイール417、従動ホイール419が回転自在に支持されていると共に駆動ホイール417と従動ホイール419とには前記帯鋸刃409が巻回されている。前記右側の鋸刃ハウジング部413と左側の鋸刃ハウジング部415とはビーム部材421で連結されていると共にこのビーム部材421には複数の支持フレーム423を介して図27において左右方向へ延伸した連結フレーム425が取り付けられている。この連結フレーム425の左側には左右方向へ移動可能な可動鋸刃ガイド427Mが設けられていると共に連結フレーム425の右側には固定鋸刃ガイド427Fが設けられている。
- [0135] 前記支持部405にはワークWを載置支持するための複数の支持ローラ429が適宜な間隔で回転自在にフレーム31上に設けられていると共にこのフレーム31の前方図27において右方にはテーブル433が配置されている。ワークWはX軸方向(図27において左右方向)の後方からX軸後方向の前方へ送材され、バイス機構部407により

挟持固定される。前記各支持ローラ429はワークWの送材経路のほぼ全長にわたってフレーム431とは別体にて設けたローラフレーム435に回転自在に支承されている。

[0136] 前記バイス機構部407は本体バイス437と送材バイス439とにより構成されている。本体バイス437は本体固定バイスジョー441と、この本体固定バイスジョー441に対して接近離反する方向に往復移動自在の本体可動バイスジョー443とよりなり、前記帯鋸刃409のなす切断位置の直前位置に配設されている。送材バイス439は、本体バイス437と同様に、送材固定バイスジョー445と送材可動バイスジョー447とよりなり、この送材バイス443は本体バイス437の方向に接近離反自在(進退自在)の構成になっている。また、送材可動バイスジョー447は油圧シリンダのごとき流体圧機構449を介して、送材固定バイスジョー445の方向に進退自在になっている。この流体圧機構449はY軸方向へ移動自在にバイスベッド451によって支承されている。

[0137] 以下、図を参照して、本発明の帯鋸盤において、切断加工後のワークWと帯鋸刃505との位置関係を説明する

例えば図25(A)に示されているように、横型帯鋸盤において、ワークWを固定バイスジョー501Fと移動バイスジョー501Mとからなる後バイス501と固定バイスジョー503Fと移動バイスジョー503Mとからなる前バイス503とでクランプした状態で、帯鋸刃505を例えば上方から下降させて前記ワークWに切断加工が行われる。そして、切断加工後、図25(B)に示されているように、前記後バイス501と前バイス503をそれぞれ後方、前方へ移動させて、帯鋸刃505から離れた後、帯鋸刃505を元の位置へ戻すようにしている。

[0138] ところで、図26に示されているような場合、すなわち、後バイス501と帯鋸刃505が通過する加工位置との間に固定バイスジョー507Fと移動バイスジョー507Mとからなる本体バイス507が設けられている場合には、後バイス501によりワークWは帯鋸刃505より離すことができるが、切断材WAは帯鋸刃505より離すことができない。帯鋸刃505をはさんで切断材WA側に送り方向移動可能なバイスを別に設ける必要があり、コストアップおよびスペースを大きく取らなければならない。

[0139] 図21は、前記可動鋸刃ガイド427M、固定鋸刃ガイド427Fを改良したものである。

以下に詳細に説明する。

- [0140] 前記可動鋸刃ガイド427M、固定鋸刃ガイド427Fは、図21に示されているように、ガイドフレーム453の下端内にはガイド本体455が設けられており、このガイド本体455の上部がガイドフレーム453の内側に設けられた前後のねじ457で支持されていると共にガイド本体455の上面に取り付けられたねじ459の上端がガイドフレーム453の上部の下面に突き当てられている。
- [0141] 前記ガイド本体455の下部には下方が開口した逆U字形状の溝461が形成されている。この溝461の前側(図21において右側)内には前側インサート463がボルト465でガイド本体455の下部に固定されていると共に前記溝461の後側(図21において左側)内には後側インサート467が前記前側インサート463に対してでガイド本体455の下部に前後動自在に設けられている。前記ガイド本体455の下部における図21において左側にはブロック469が設けられている。このブロック469内とガイド本体455内と間には油圧シリンダの油圧室471が形成されていて、この油圧室471内にはピストンロッド473が設けられている。このピストンロッド473の先端はねじ475で前記後側インサート467に固定されている。前記油圧室471にはブロック469内に設けられた管路477に連通されている。ピストンロッド473は弾性部材としての例えばコイルバネ、皿バネのごときバネ479の付勢力で図21において左側へ付勢されている。
- [0142] 前記前側インサート463と後側インサート467との間には例えば90度に捻り起こされた前記帯鋸刃409が入り込まれており、この帯鋸刃409の背側(図21において上側)には押さえローラ481が前記ガイド本体455内に備えられている。
- [0143] 尚、図21において、切溝(巾鋸刃により切削される溝の巾)を、DCにて示す。
- [0144] 上記構成により、管路477に供給された圧油は油圧室471に送られることでピストンロッド473がバネ479の付勢力に抗して図21において右側へ移動されるから、後側インサート467も前方(図21において右方)へ移動される。その結果、図21に示されているように、前側インサート463と後側インサート467との作用で前記帯鋸刃9が走行案内されることになる。また、油圧室471より圧油を抜くことにより、ピストンロッド473がバネ479の付勢力で図1において左側へ移動することで、図22に示されているように、後側インサート467が前側インサート63に対して後方へ移動し開かれることにな

る。その結果、帯鋸刃409が図22に示されているように、前側インサート463の上端を支点に右斜めに傾斜されることになる。

[0145] 図23(A)、図23(B)に示されているように、送材バイス443の送材固定バイスジョー445と送材可動バイスジョー447とにより、ワークWを右方向へ所望の長さだけ送材した後、本体バイス437の本体固定バイスジョー439と本体可動バイスジョー441とによりワークWを挟持する。そして、帯鋸刃409を下降して切断加工が行われる。その後、帯鋸刃409を元の位置へ戻す際に、送材バイス443で図24(A)に示されているように、ワークWを後方図24(A)において左方へ移動させると共に前側インサート463に対して後側インサート467を後方へ図22において左方へ移動させることで、後側インサート467が開き、帯鋸刃409の捻り戻り力で図24(B)で2点鎖線で示されているように、前側インサート463の上端を支点に帯鋸刃409が傾き、両側のワークW、切断材WAの切断面から帯鋸刃409の刃先を逃がすことができ、帯鋸刃409を上昇させて元の位置へ戻すことができる。而して、ワークWと帯鋸刃409を接触させないために本体バイス437の移動構造と帯鋸刃の逃がし構造などの専用構造を持たせずにすむことができる。

[0146] また、前記後側インサート467の前後動の範囲は移動する帯鋸刃409の歯先がワークWの切断面から離れることを許容する範囲に設定するで、それ以上後側インサート467を後方へ移動させる必要がない。

[0147] この発明は前述した実施の形態に限定されることなく、適宜な変更を行うことによりその他の態様で実施し得るものである。帯鋸盤として横型帯鋸盤を例にとって説明したが、縦型帯鋸盤であっても構わない。上述した発明の実施の形態では、前側インサート463に対して後側インサート467を前後動させるようにした例を示したが、後側インサート467に対して前側インサート463を前後動させるようにすることも可能である。

[0148] なお、日本国特許出願第2003-376790号(2003年11月6日出願)、日本国特許出願第2004-147415号(2004年5月18日出願)、日本国特許出願第2004-139690号(2004年5月10日出願)及び日本国特許出願第2002-204160号(2002年7月12日出願)の全内容が、参照により、本願明細書に組み込まれている。

[0149] 本発明は、前述の発明の第1乃至第7の実施の形態の説明に限るものではなく、適宜の変更を行うことにより、その他種々の態様で実施可能である。

請求の範囲

- [1] 上下動自在な鋸刃ハウジングに回転自在に支持された駆動ホイールと従動ホイールとにエンドレス状の帯鋸刃を掛回した構成の帯鋸盤であって以下を特徴とする：
前記鋸刃ハウジングを上下方向に案内する一対のガイドポストを、前記駆動ホイールと従動ホイールとの間に設け；
前記帯鋸刃の上側走行部を前記ガイドポストの前側又は後側の一侧に配置し；及び
前記帯鋸刃の下側走行部を前記ガイドポストの後側又は前側の他側に配置した。
- [2] 請求項1に記載の帯鋸盤において、
前記帯鋸盤を側面視したとき、前記両ホイールの軸心とホイール幅の中心線との交差位置が、側面視の前記ガイドポストの幅にほぼ等しい位置又は上記幅内に位置する。
- [3] 請求項2に記載の帯鋸盤において、
前記帯鋸刃における上側走行部の歯部が垂直下方向を指向するように捻り起してある；及び
前記鋸刃ハウジングの傾斜下部側に重心が設けてある。
- [4] 請求項3に記載の帯鋸盤において、
前記鋸刃ハウジングは上側が開口したC型形状である；及び
前記一対のガイドポストの上端部側を、連結部材によって一体的に連結した。
- [5] 帯鋸盤が、以下を含む：
上下方向に昇降自在に設けられる鋸刃ハウジングであって、前記鋸刃ハウジングの後方を水平面に対して約45度上方に傾斜させてある；
一対のガイドポストであって、前記鋸刃ハウジングを昇降自在にガイドする；
前記鋸刃ハウジングに回転駆動自在に軸支された駆動ホイールと従動ホイール；
前記駆動ホイールと前記従動ホイールとに適宜な張力で掛け回されて回転走行する環状の帯鋸刃；及び
前記駆動ホイールと従動ホイールとの間を走行する前記環状の帯鋸刃の上側走行部における水平走行部の歯部を下方に位置させるべく前記帯鋸刃を垂直方向に捻

り起こしてガイドする一対の鋸刃ガイドであって、前記鋸刃ハウジングに設けられる；
上記構成において、

前記環状の帯鋸刃を前記駆動ホイールと従動ホイールとに装着する時に、前記環状の帯鋸刃の下側走行部の中間領域を前記駆動ホイールと従動ホイールの外周部へ導入する帯鋸刃導入手段を、前記帯鋸盤の前側に設けた。

[6] 請求項5に記載の帯鋸盤において、

前記帯鋸刃導入手段は、前記帯鋸盤の前側に設けた製品受台の両側に設けられた上部帯鋸刃導入手段と、前記帯鋸盤の基台に前記上部帯鋸刃導入手段に対向した状態で設けられる下部帯鋸刃導入手段とから構成され；及び

前記上部帯鋸刃導入手段と下部帯鋸刃導入手段との間に、前記帯鋸刃の下側走行部の中間領域が通過可能なスリットが形成されている。

[7] 上下方向に昇降自在に設けられ、その後方を水平面に対して約45度上方に傾斜させてある鋸刃ハウジングと；

前記鋸刃ハウジングを昇降自在にガイドする一対のガイドポストと；

前記鋸刃ハウジングに回転駆動自在に軸支された駆動ホイールと従動ホイールと；

前記駆動ホイールと前記従動ホイールとに適宜な張力で掛け回されて回転走行する環状の帯鋸刃と；及び

前記鋸刃ハウジングに設けられ、前記駆動ホイールと従動ホイールとの間を走行する前記環状の帯鋸刃の上側走行部における水平走行部の歯部を下方に位置させるべく前記帯鋸刃を垂直方向に捻り起こしてガイドする一対の鋸刃ガイドと；前記環状の帯鋸刃を前記駆動ホイールと従動ホイールとに装着する時に、前記環状の帯鋸刃の下側走行部の中間領域を前記駆動ホイールと従動ホイールの外周部へ導入するスリットが形成された帯鋸刃導入手段と；を含む帯鋸盤における鋸刃装着方法であって、以下のステップを含む：

1. 前記鋸刃ガイドを被切断材の幅に合わせて適宜な間隔に調整するステップ；
2. 前記環状の帯鋸刃を前記ガイドポストの上方から挿入するステップ；
3. 該環状の帯鋸刃の上側走行部を前記鋸刃ガイドに挿入して固定するステップ；
4. 該環状の帯鋸刃の下側走行部を前記帯鋸刃導入手段のスリットを介して挿入して

該環状の帯鋸刃の下側走行部を前記駆動ホイールと従動ホイールの外周部へ装着するステップ;及び

5. 装着した帯鋸刃に張力付与手段により適宜な張力を付与するステップ。

- [8] 鋸刃ハウジングに回転自在に軸承した駆動ホイールと従動ホイールとにエンドレス状に鋸刃を巻回し、前記駆動ホイールを鋸刃駆動ユニットで回転駆動することにより前記鋸刃を走行回転せしめ、この走行回転する鋸刃により被削材を切削する帯鋸盤における鋸刃駆動方法が以下のステップを含む:

前記鋸刃駆動ユニットを前記鋸刃ハウジングに対して鋸刃回転方向にフローティング状態で前記駆動ホイールの軸に連結する;

前記鋸刃ハウジングに備えた緩衝部を介して前記鋸刃駆動ユニットの鋸刃回転方向を規制する;

鋸刃駆動で生じる反動力を前記緩衝部で減衰する。

- [9] 請求項8に記載の鋸刃駆動方法において、
前記緩衝部が弾力性を有する樹脂材である。

- [10] 請求項8に記載の鋸刃駆動方法において、
前記緩衝部が発条体である。

- [11] 請求項8に記載の鋸刃駆動方法において、
前記緩衝部がダンパ装置である。

- [12] 請求項8に記載の鋸刃駆動方法において、
前記緩衝部が、前記鋸刃駆動ユニットに振動を与える振動発生装置である。

- [13] 帯鋸盤が、以下を含む:

鋸刃ハウジングに回転自在に軸承した駆動ホイールと従動ホイールとにエンドレス状に巻回した鋸刃;及び

前記駆動ホイールを回転駆動して前記鋸刃を走行回転せしめる鋸刃駆動ユニット;
上記構成において、

前記鋸刃駆動ユニットを前記鋸刃ハウジングに対して鋸刃回転方向にフローティング状態で前記駆動ホイールの軸に連結したフローティング構造で設けられる;及び
前記鋸刃駆動ユニットの鋸刃回転方向を規制し且つ鋸刃駆動で生じる反動力を減

衰する緩衝部を前記鋸刃ハウジングに設けている。

- [14] 請求項13に記載の帯鋸盤において、
前記緩衝部が、弾力性を有する樹脂材で構成されている。
- [15] 請求項13に記載の帯鋸盤において、
前記緩衝部が、発条体で構成されている。
- [16] 請求項13に記載の帯鋸盤において、
前記緩衝部が、ダンパ装置で構成されている。
- [17] 請求項13に記載の帯鋸盤において、
前記緩衝部が、前記鋸刃駆動ユニットに振動を与える振動発生装置で構成されている。
- [18] 帯鋸盤が、以下を含む：
加工すべきワークを帯鋸刃により切断加工する切断加工位置の後側に前記ワークをクランプする本体バイスとワークを送材せしめる前後動自在な送材バイス；
前記帯鋸刃が巻回された駆動ホイールと従動ホイールを備えた鋸刃ハウジング；
前記鋸刃ハウジングに前記帯鋸刃を捻り起こすと共に帯鋸刃を走行案内せしめる一対の鋸刃ガイド；
上記構成において、
前記鋸刃ガイドの先端に、前側インサート及び後側インサートのいずれか一方を固定して設ける；及び
前記前側インサート及び前記後側インサートの他方を前後動自在に設ける。
- [19] 請求項18に記載の帯鋸盤において、
前記前側インサート及び後側インサートの他方の前後動の範囲は、移動する帯鋸刃の刃先がワークの切断面から離れることを許容する範囲である。
- [20] 加工すべきワークを帯鋸刃により切断加工する切断加工位置の後側に前記ワークをクランプする本体バイスとワークを送材せしめる前後動自在な送材バイスと；前記帯鋸刃が巻回された駆動ホイールと従動ホイールを備えた鋸刃ハウジングと；この鋸刃ハウジングに前記帯鋸刃を捻り起こすと共に帯鋸刃を走行案内せしめる一対の鋸刃ガイドを含んだ帯鋸盤における切断加工方法が、以下のステップを含む：

前記帯鋸刃でワークを切断加工した後、前記送材バイスを後方へ移動せしめてワークを切断加工位置から後方へ逃がす；

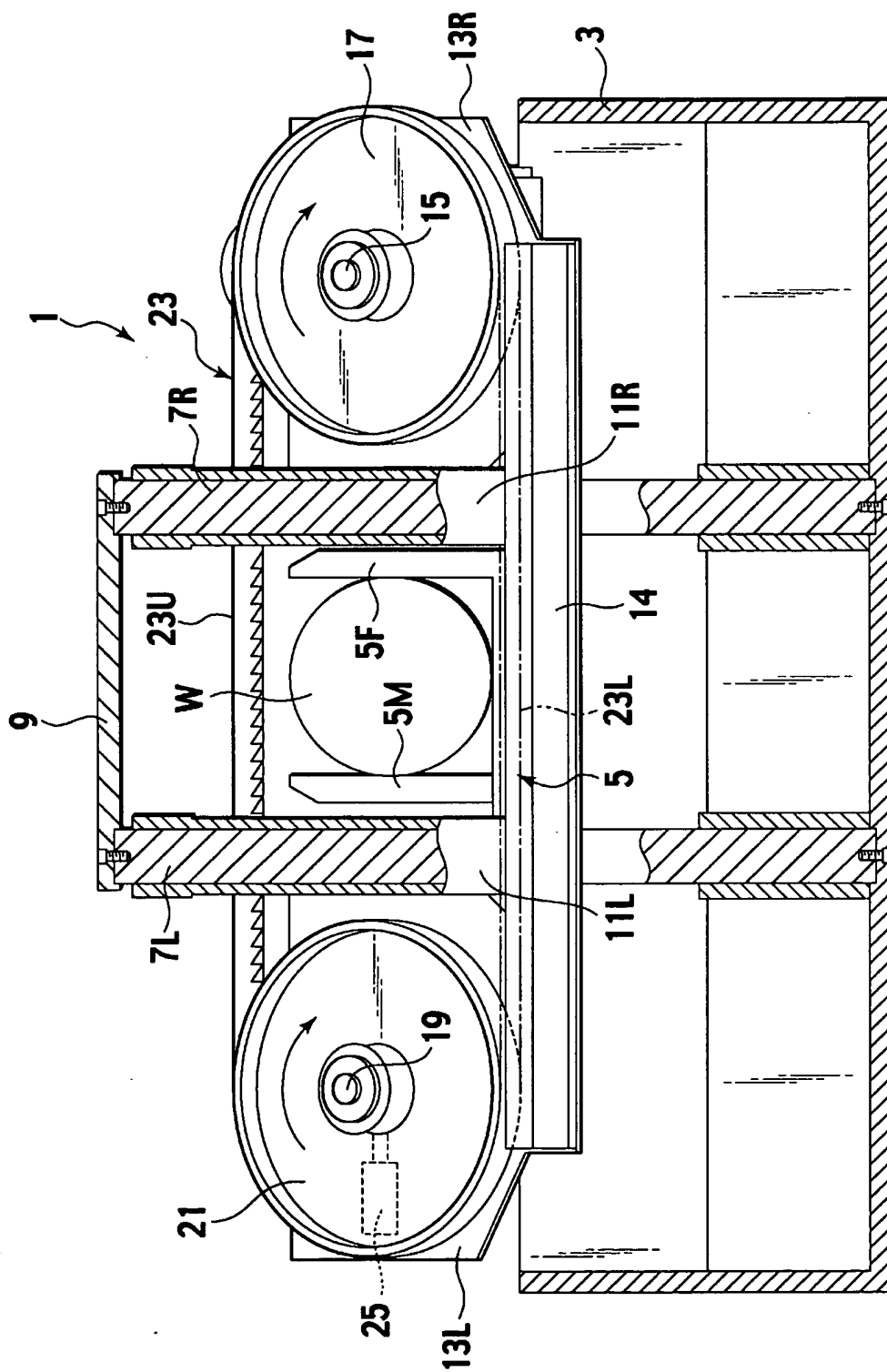
前記鋸刃ガイドの先端に設けられた前側インサートに対して後側インサートを後方へ移動せしめて後側インサートを開かせる；

前記帯鋸刃を元の位置へ戻す。

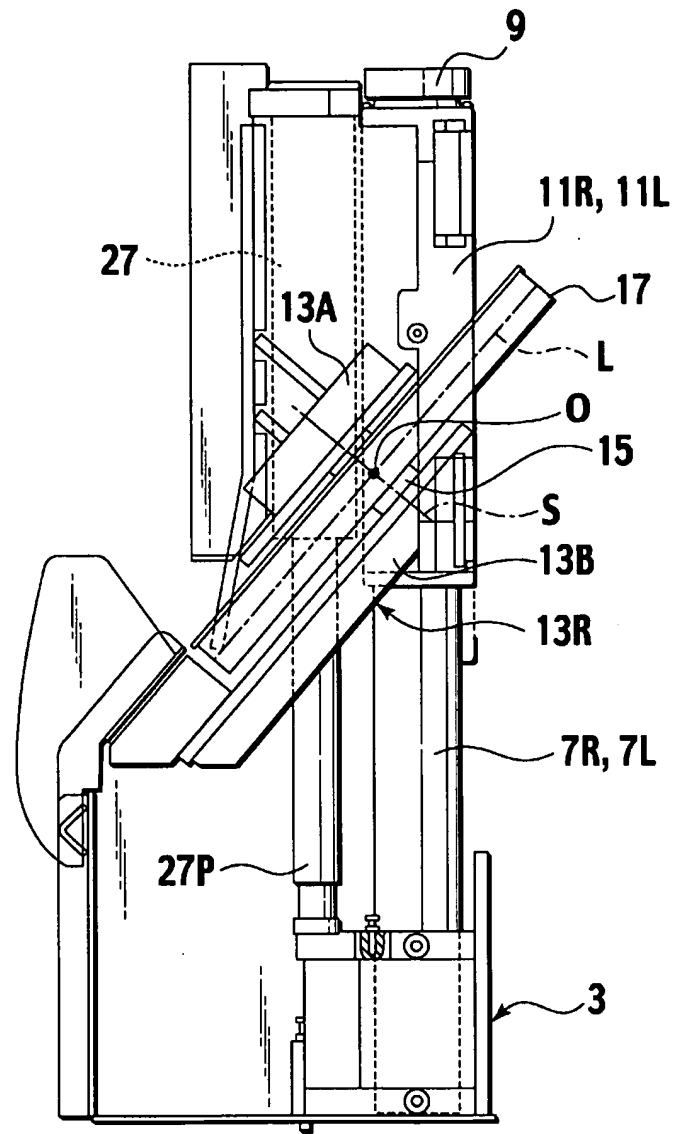
[21] 請求項20に記載の切断加工方法において、

前記後側インサートの前後動の範囲は、移動する帯鋸刃の刃先がワークの切断面から離れることを許容する範囲である。

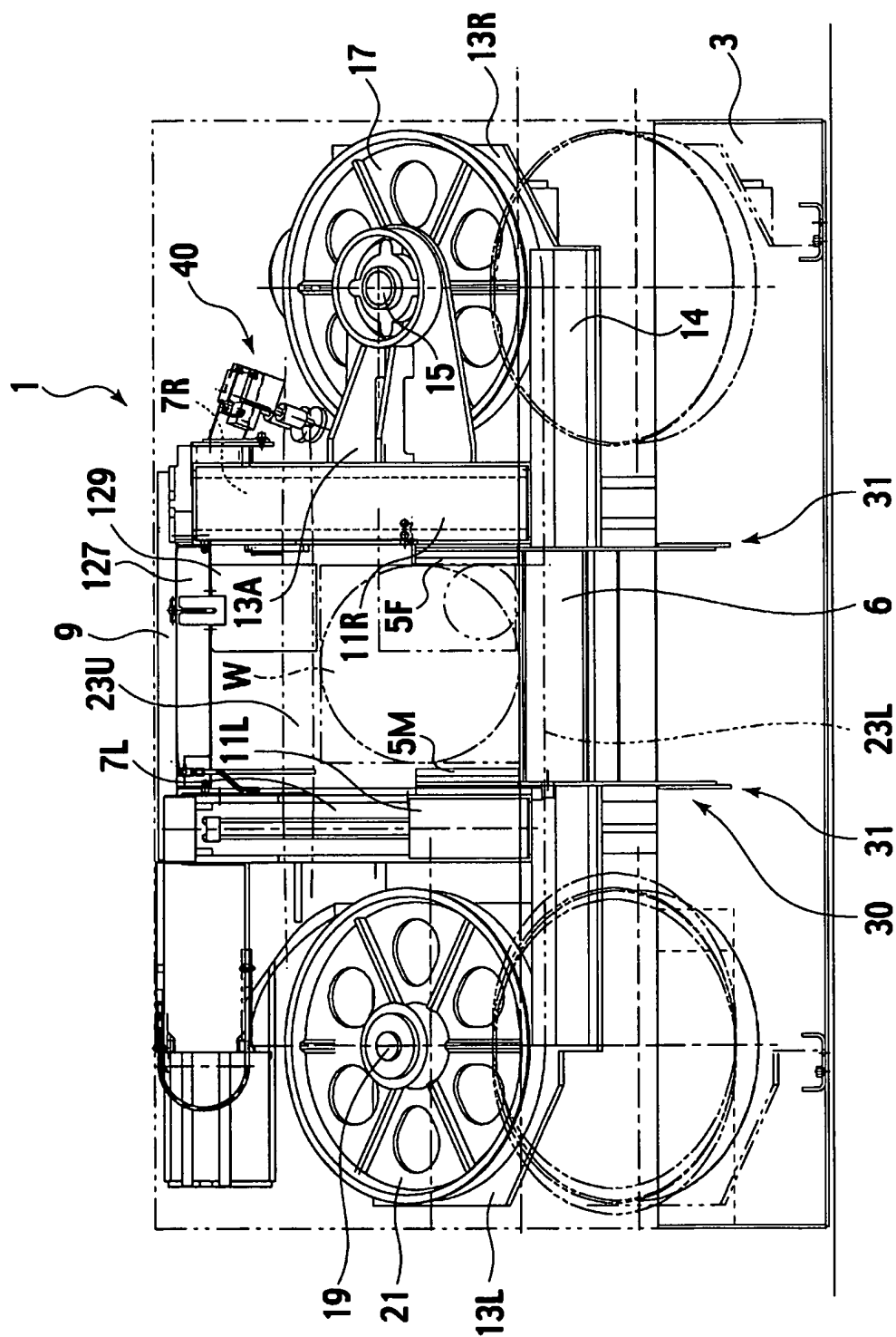
[図1]



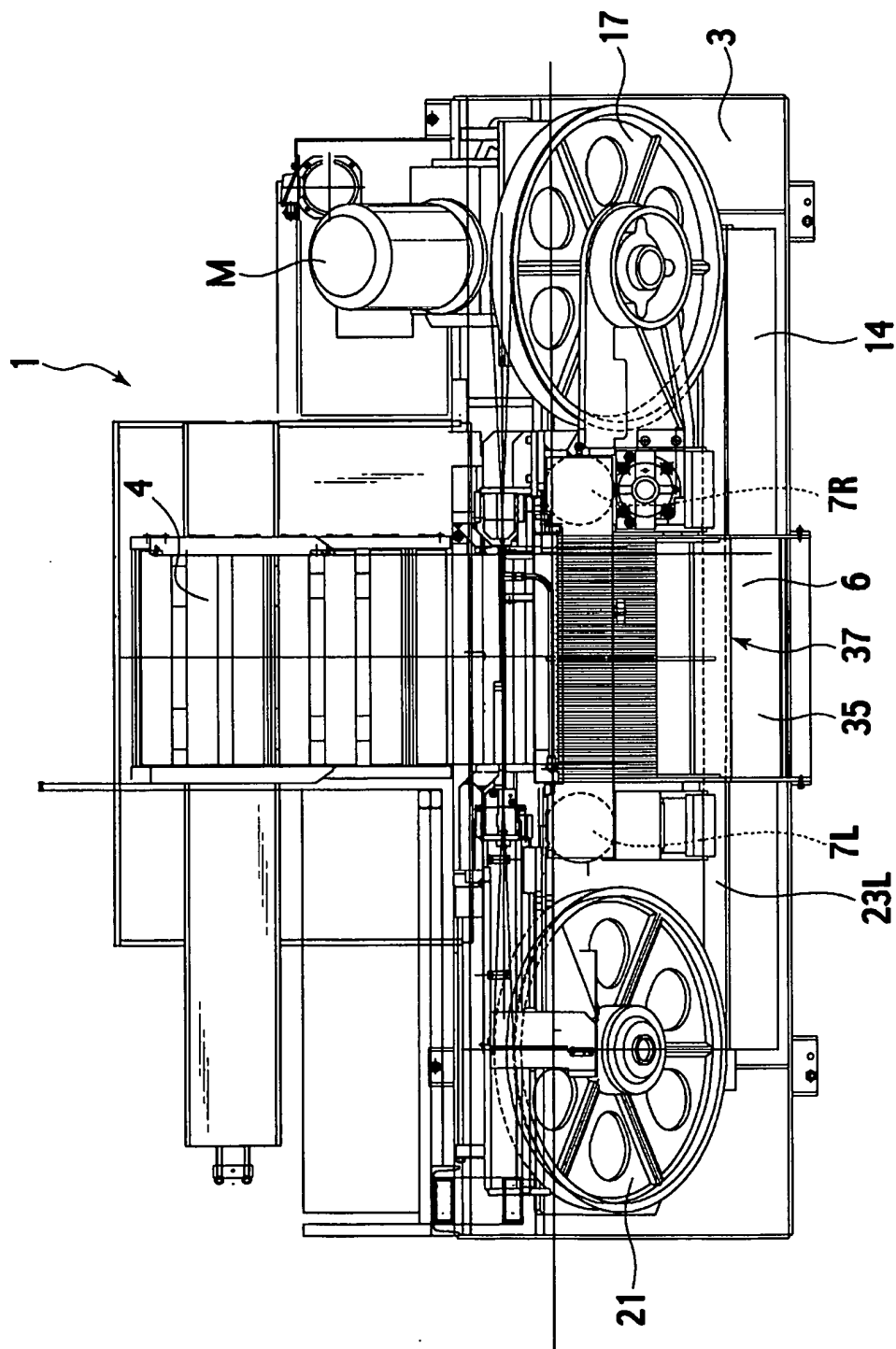
[図2]



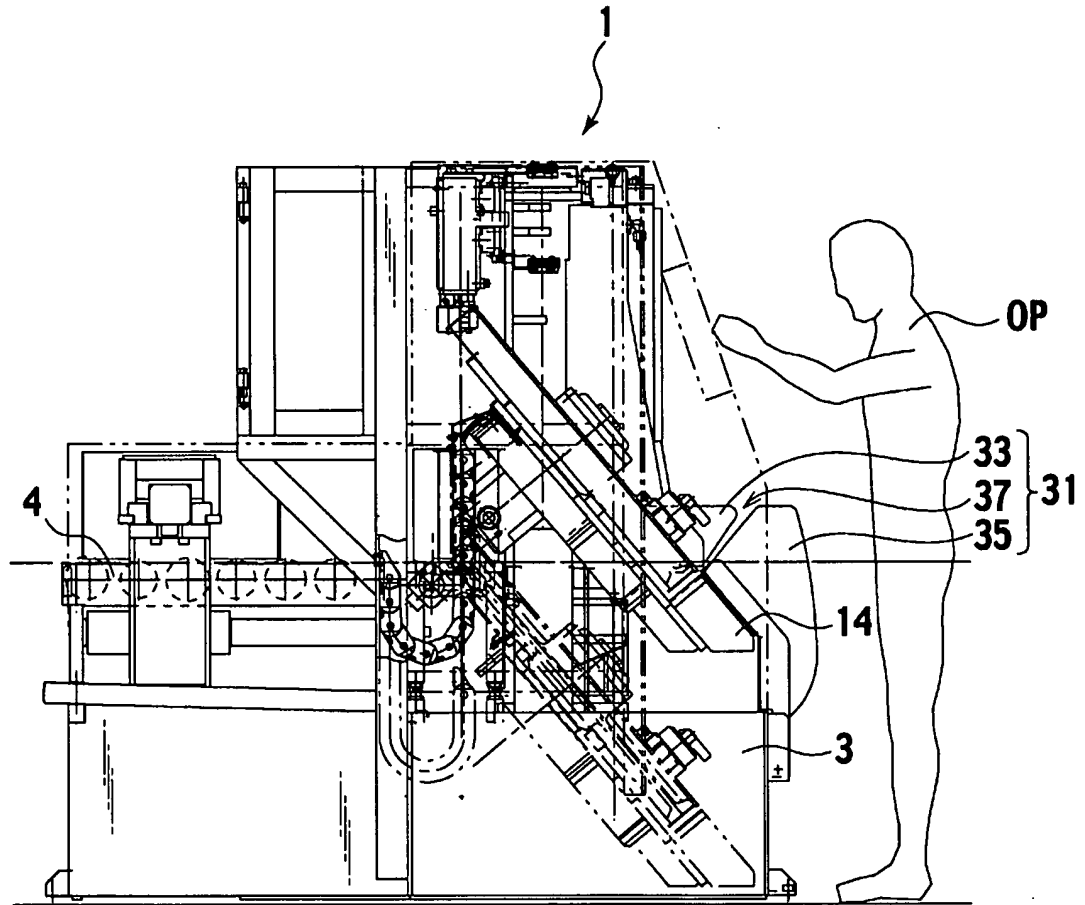
[図3]



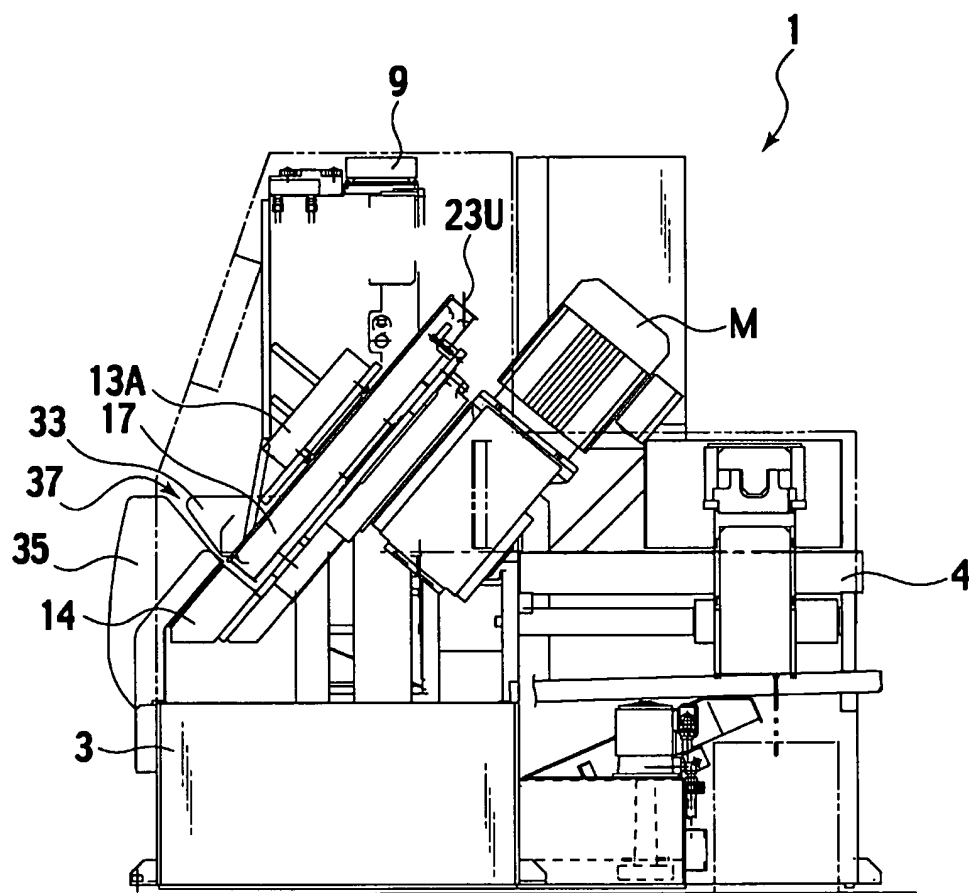
[図4]



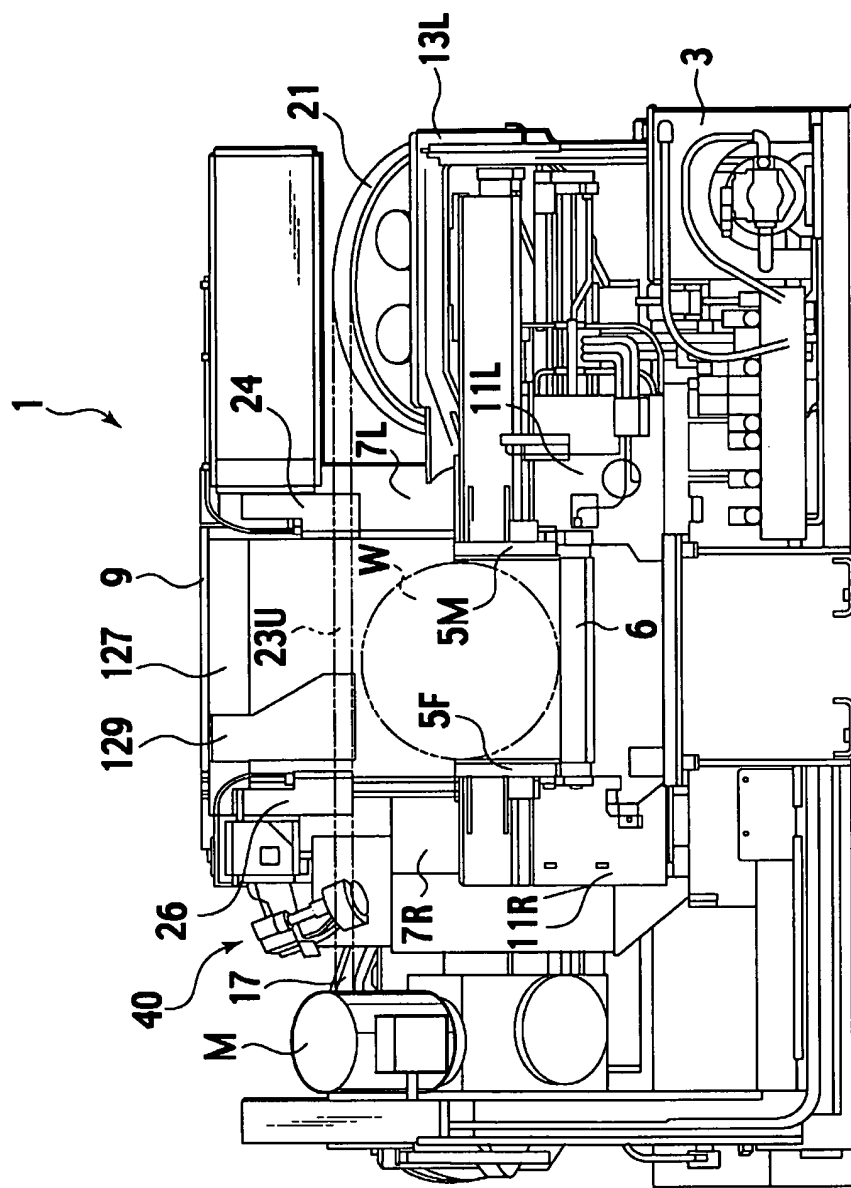
[図5]



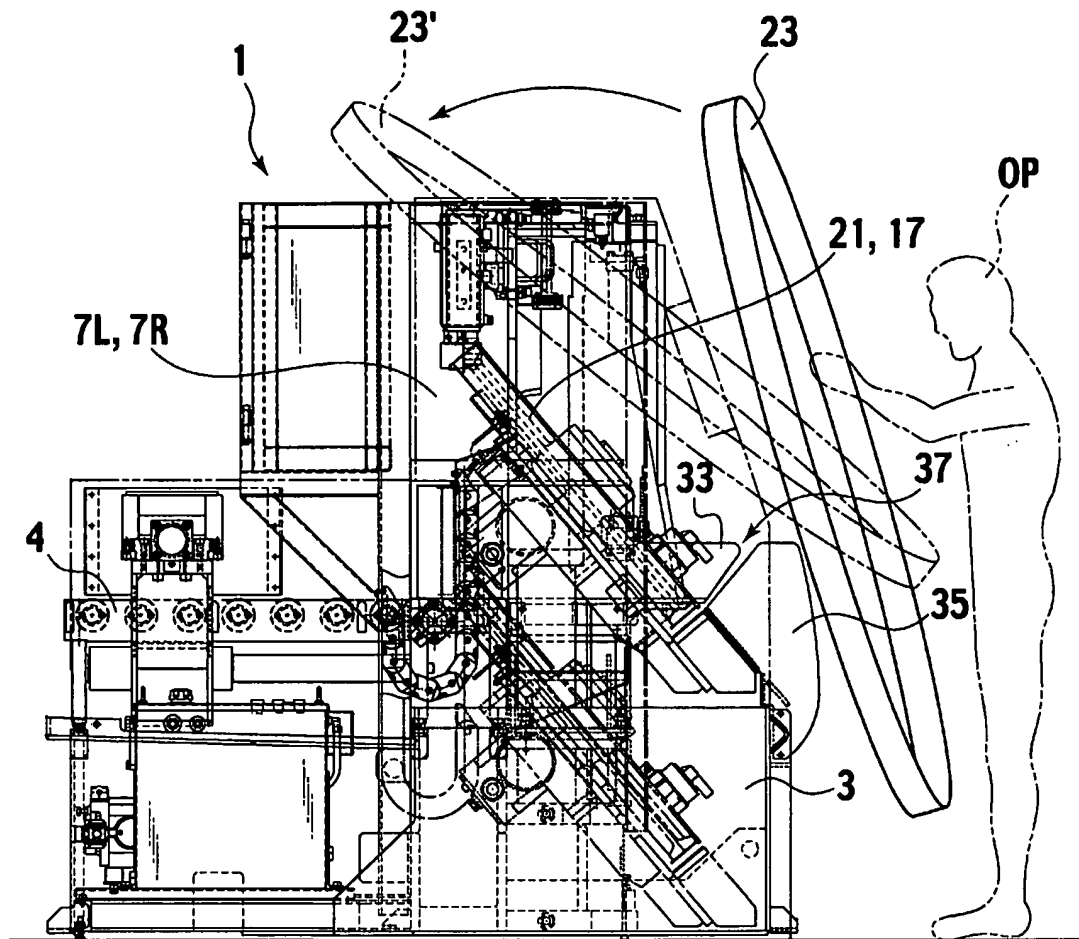
[図6]



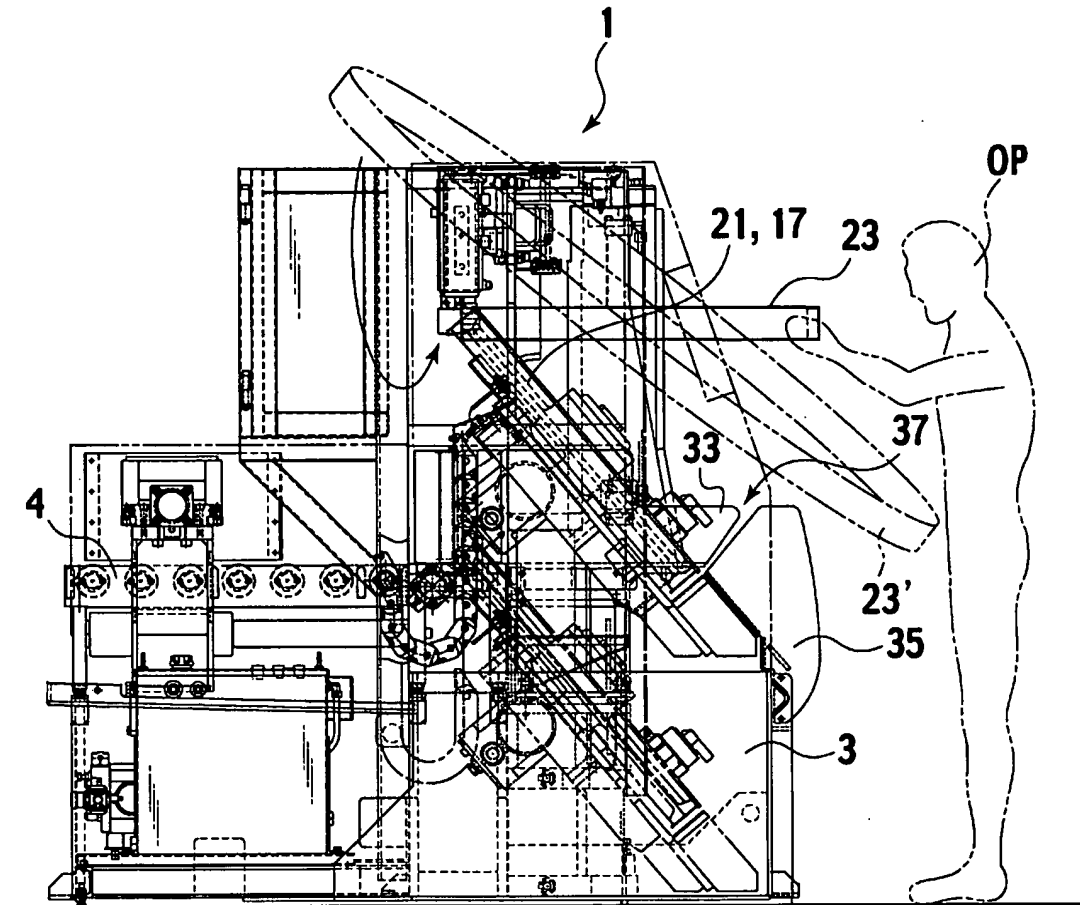
[図7]



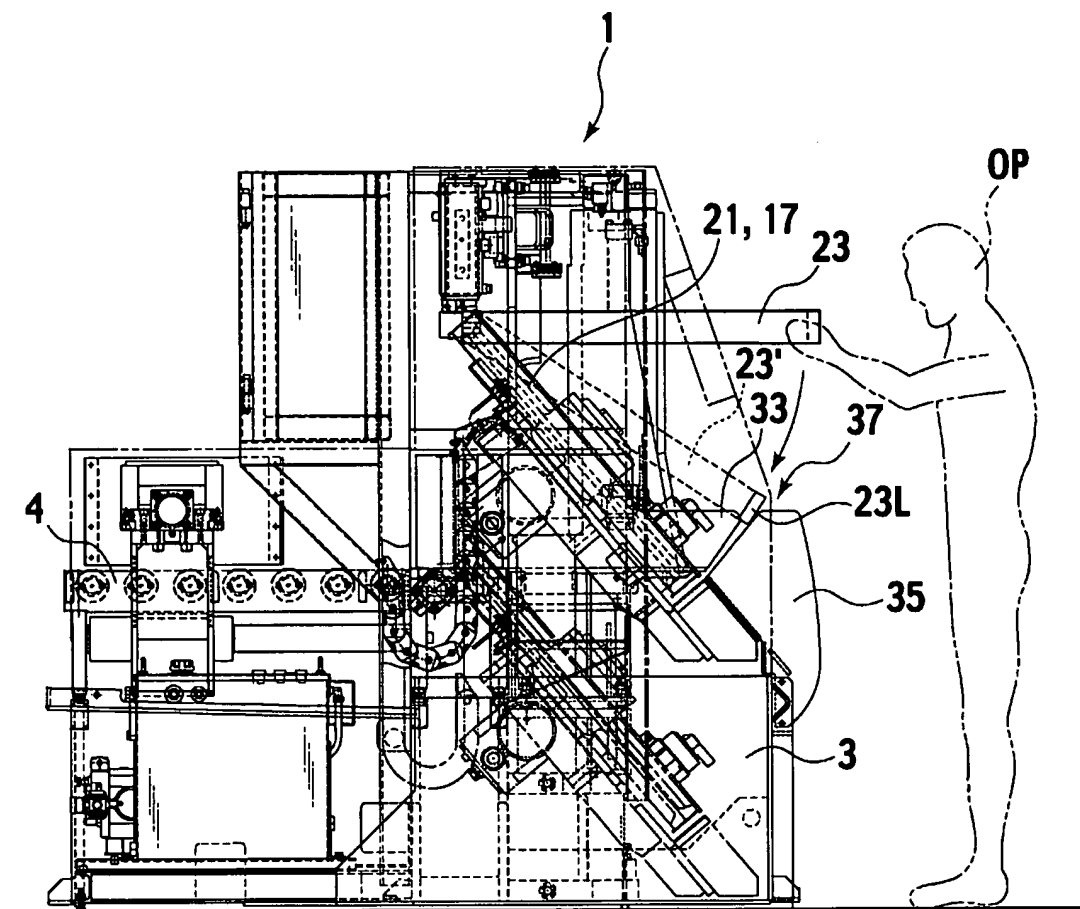
[図8]



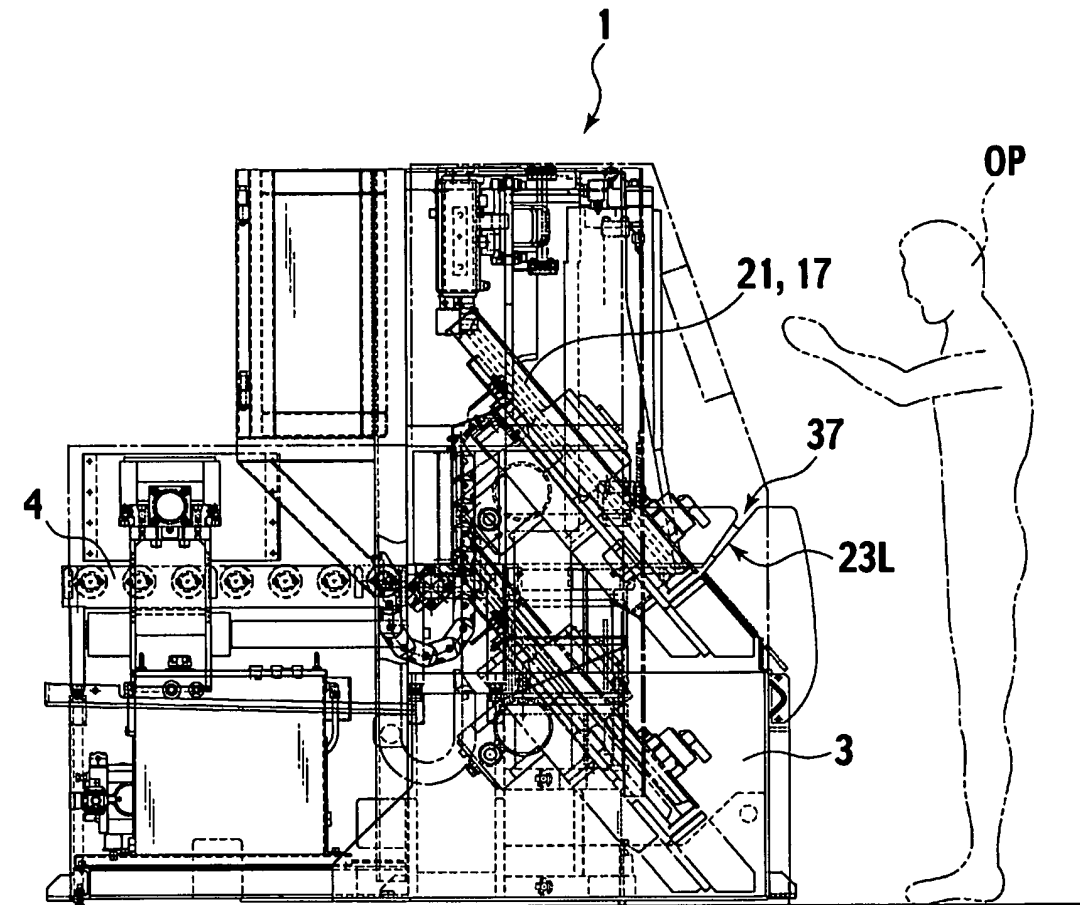
[図9]



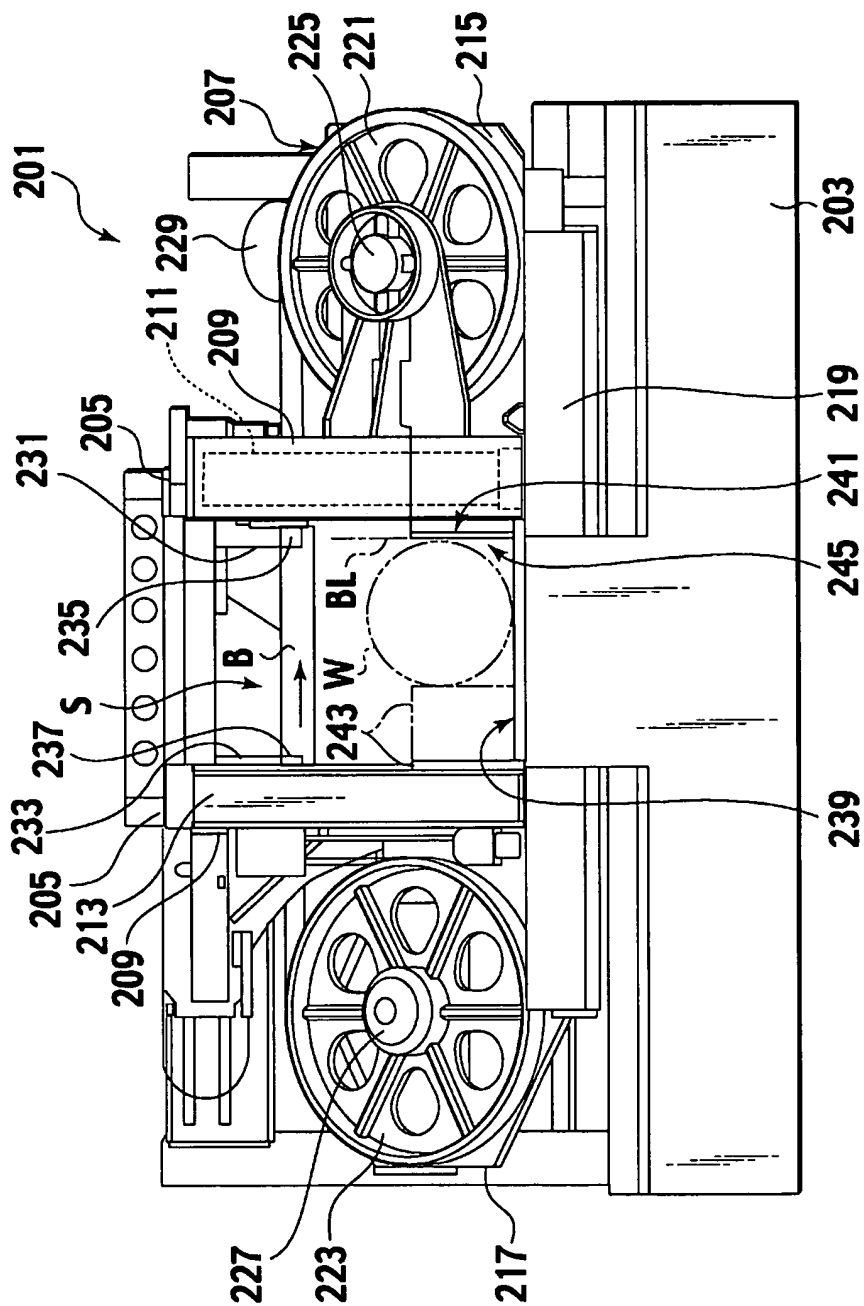
[図10]



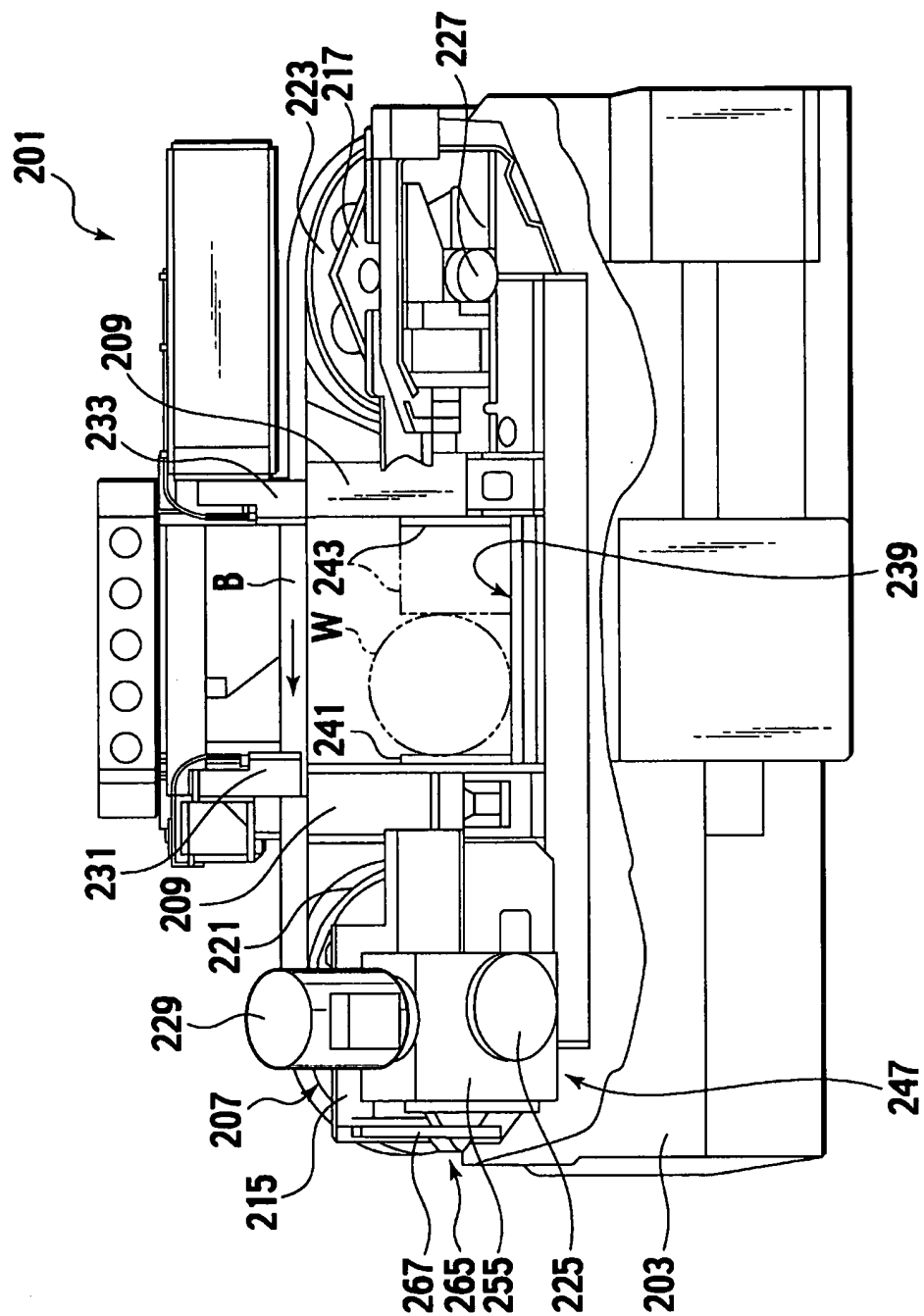
[図11]



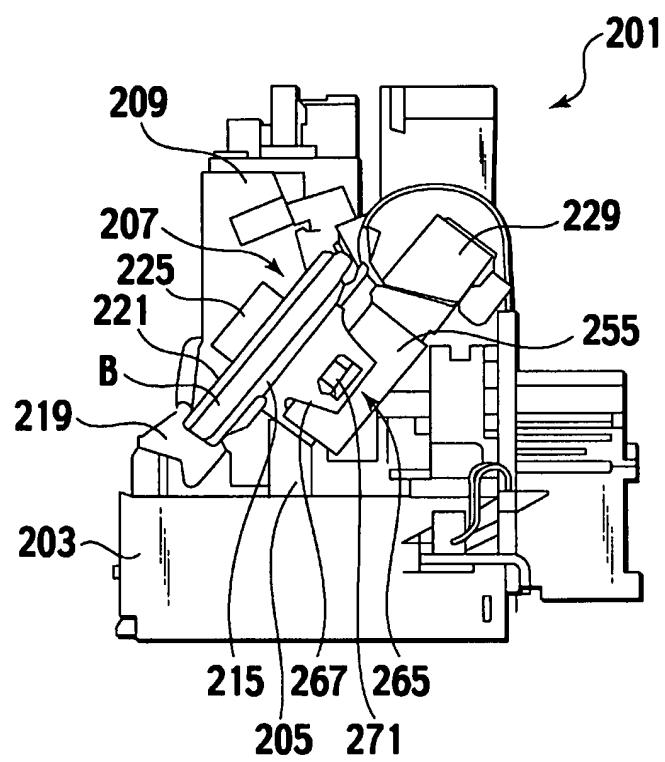
[図12]



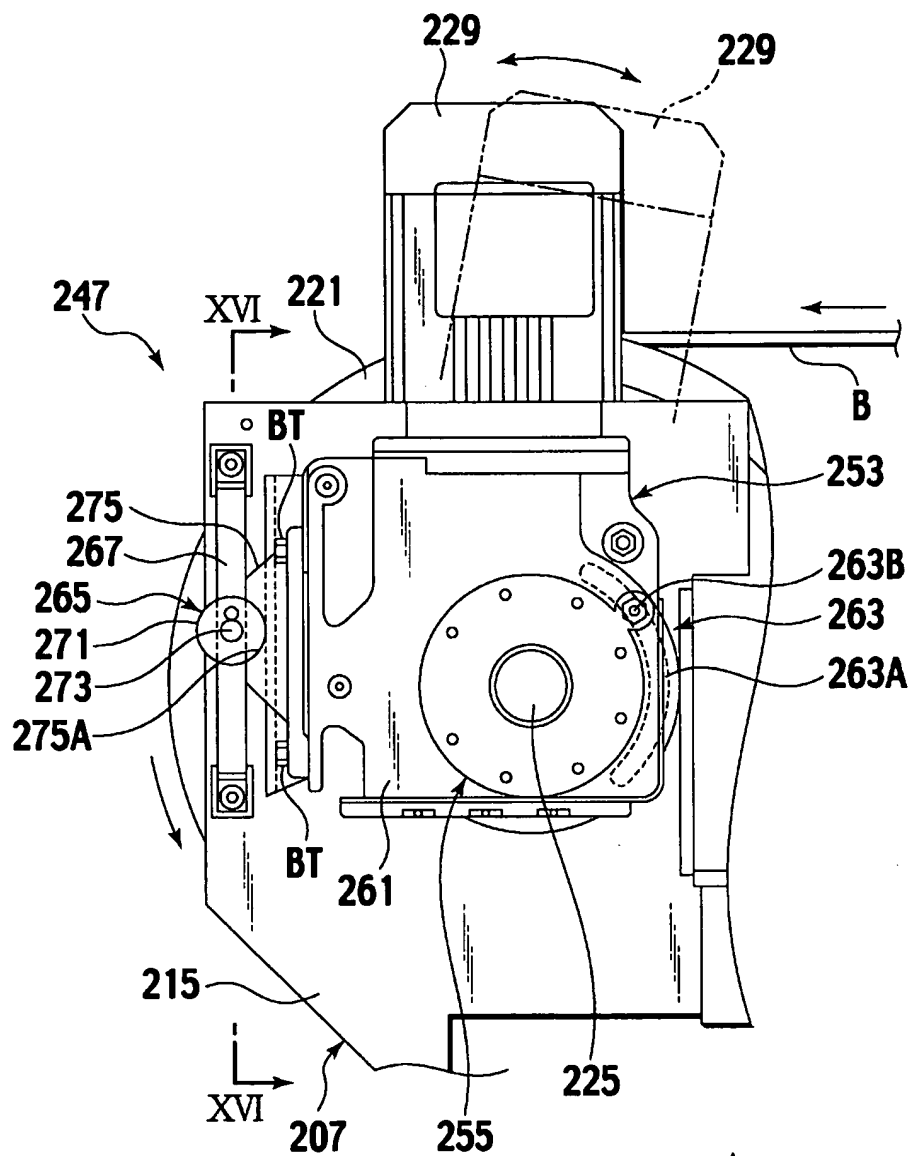
[図13]



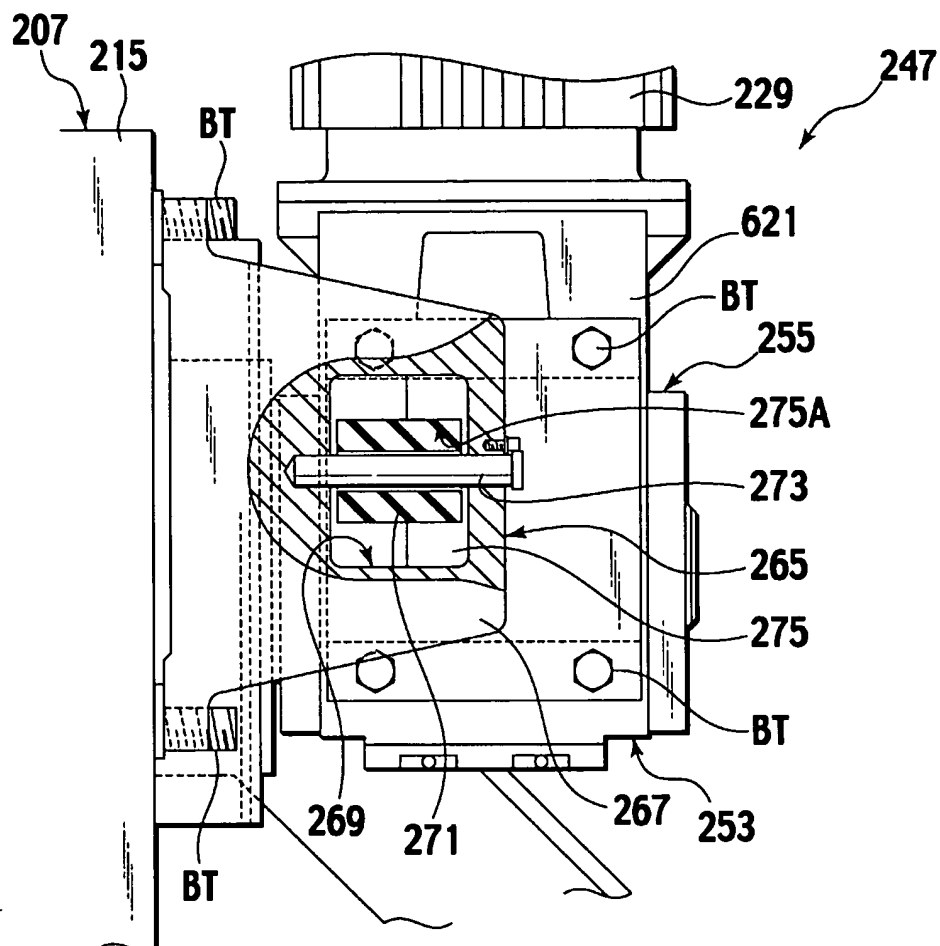
[図14]



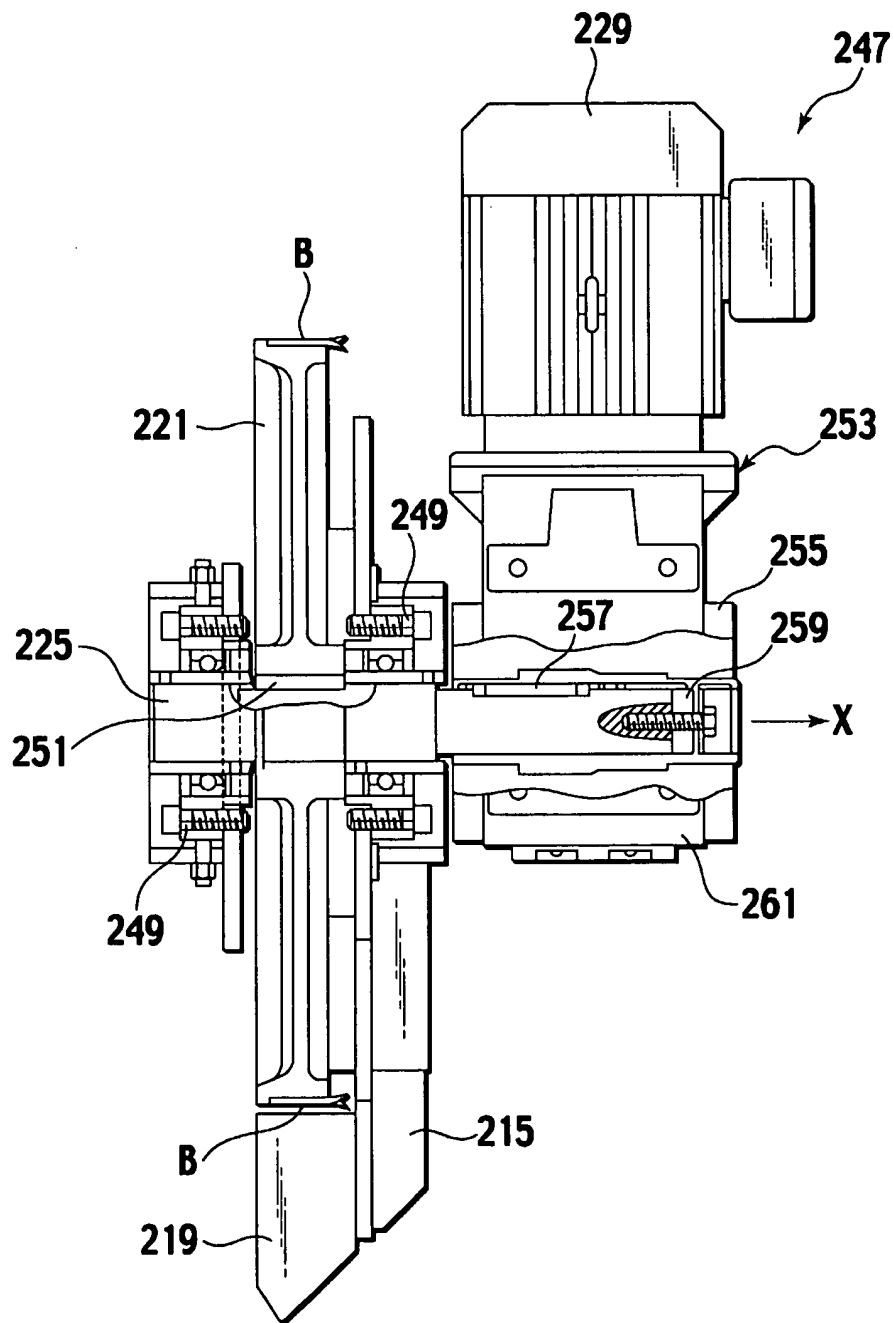
[図15]



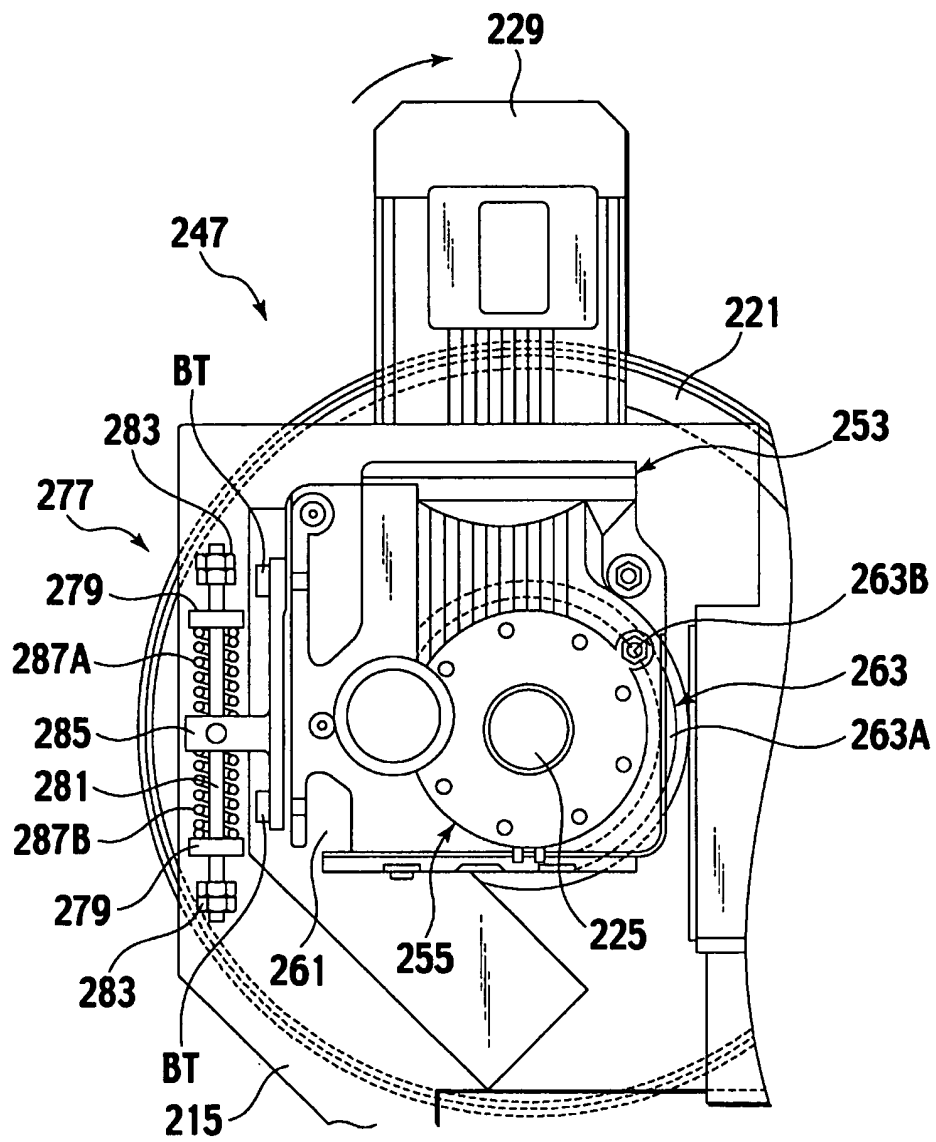
[図16]



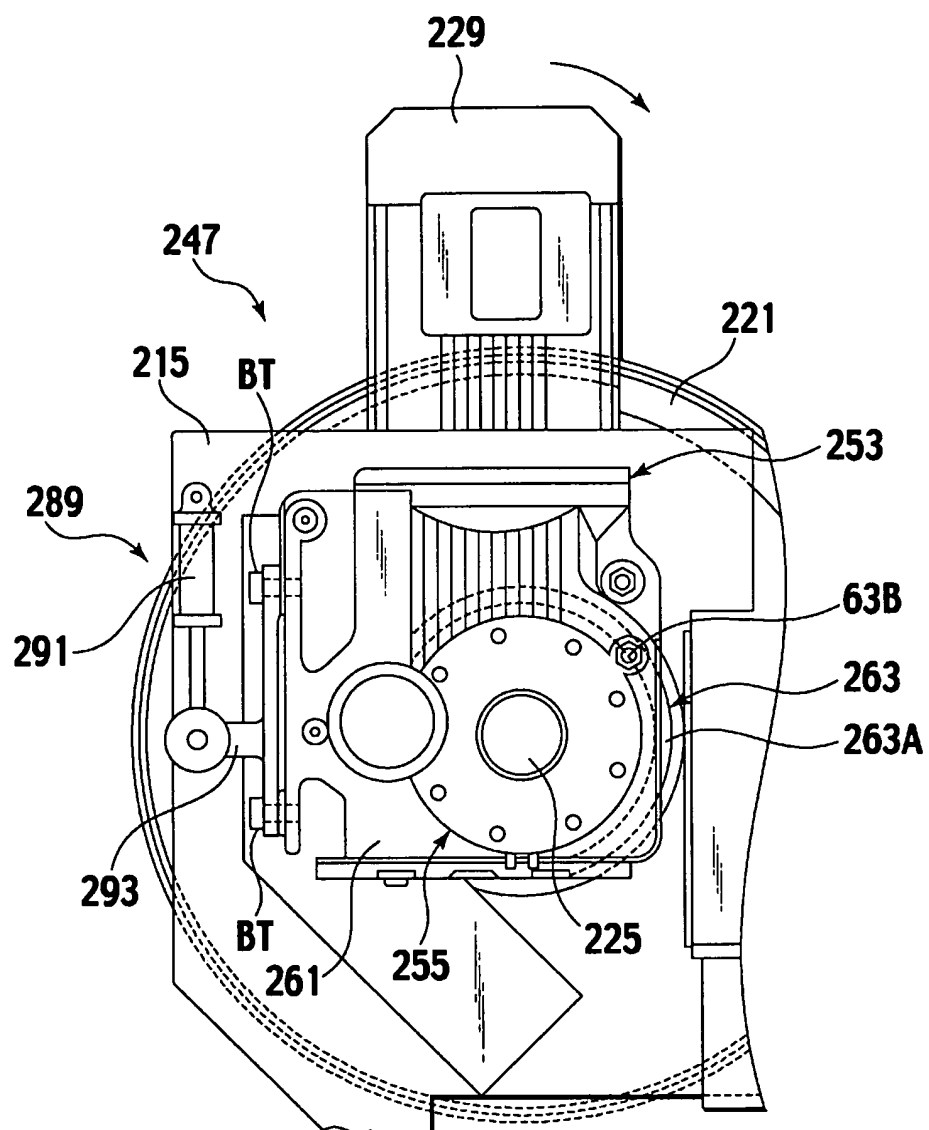
[図17]



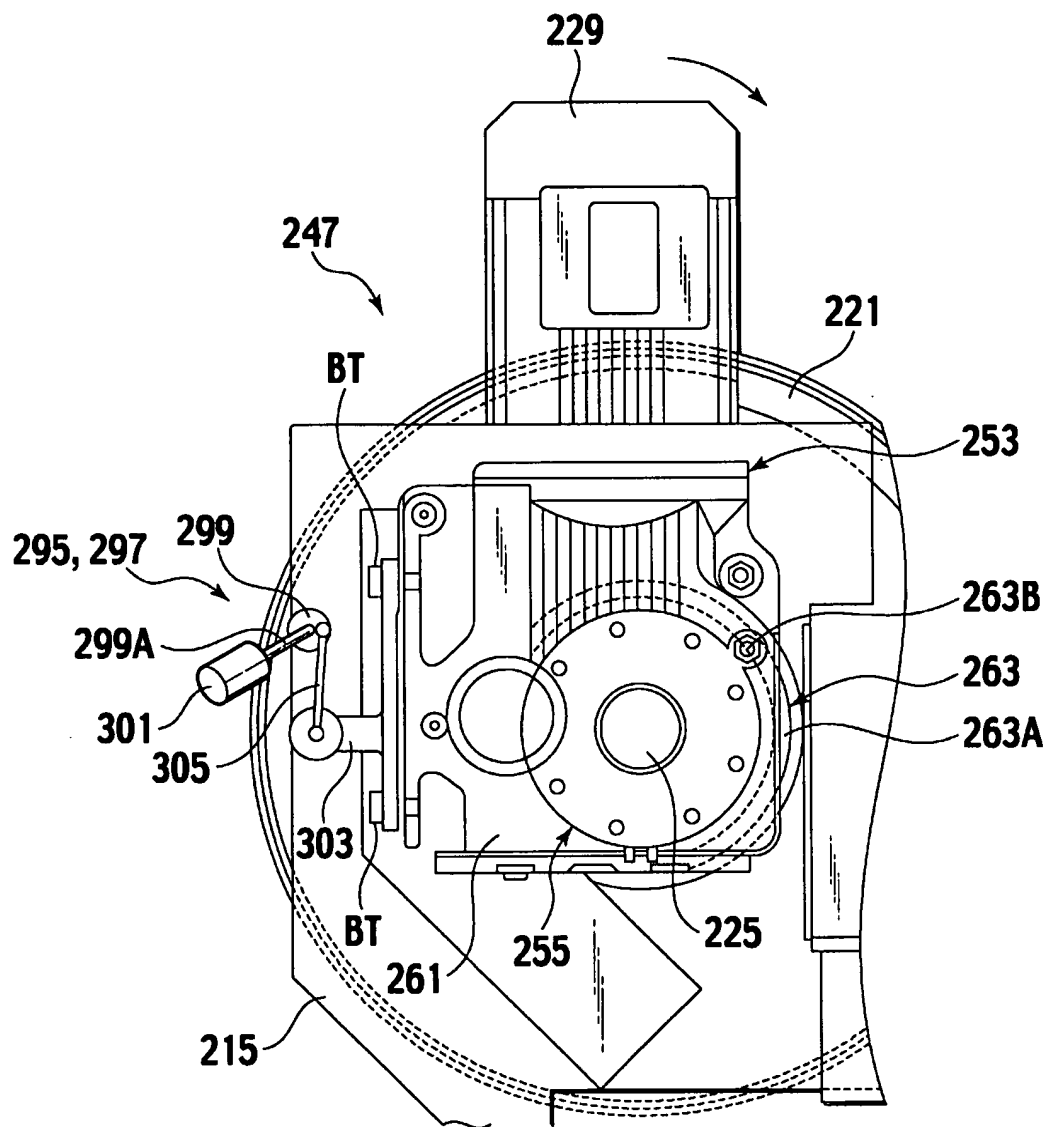
[図18]



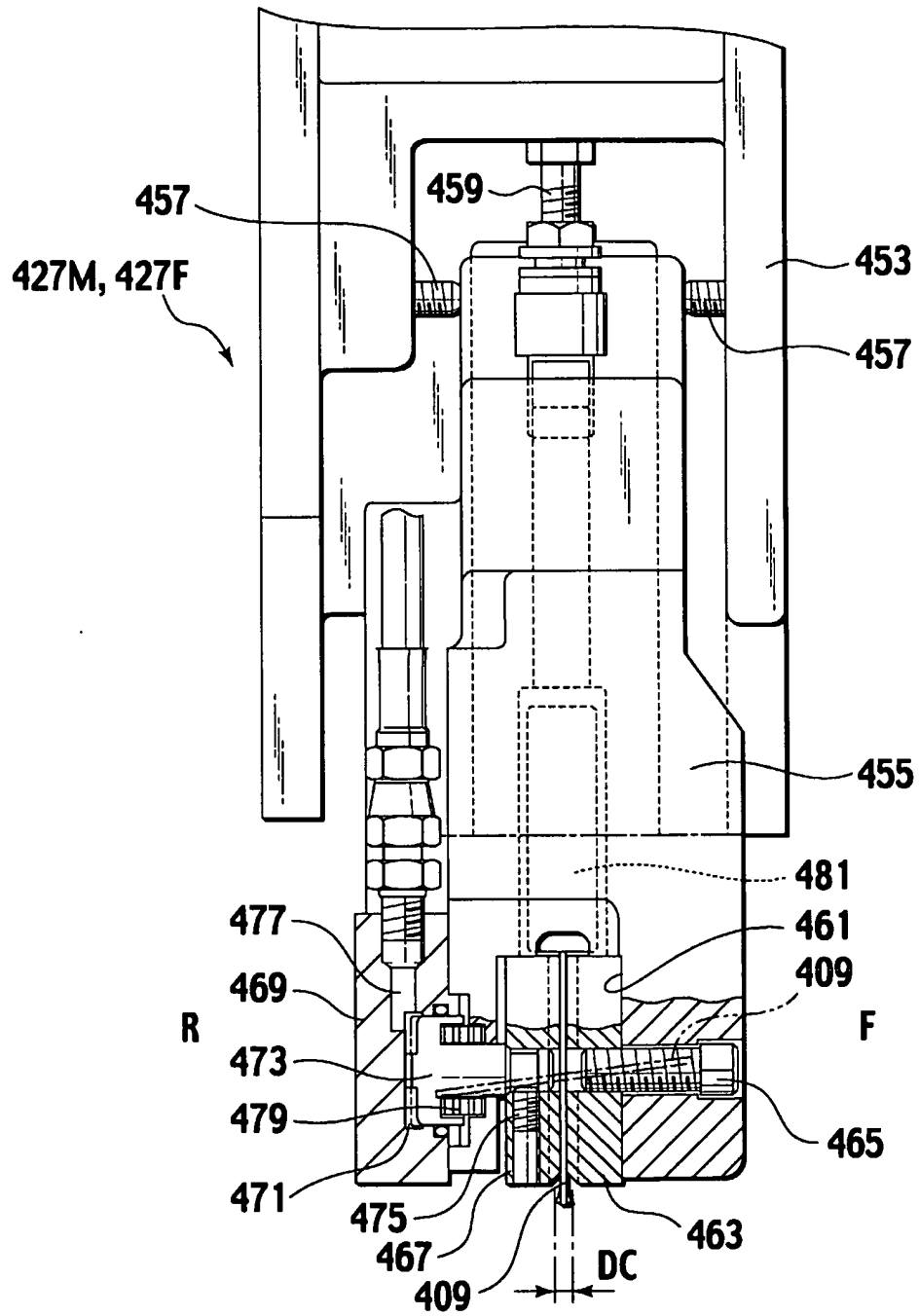
[図19]



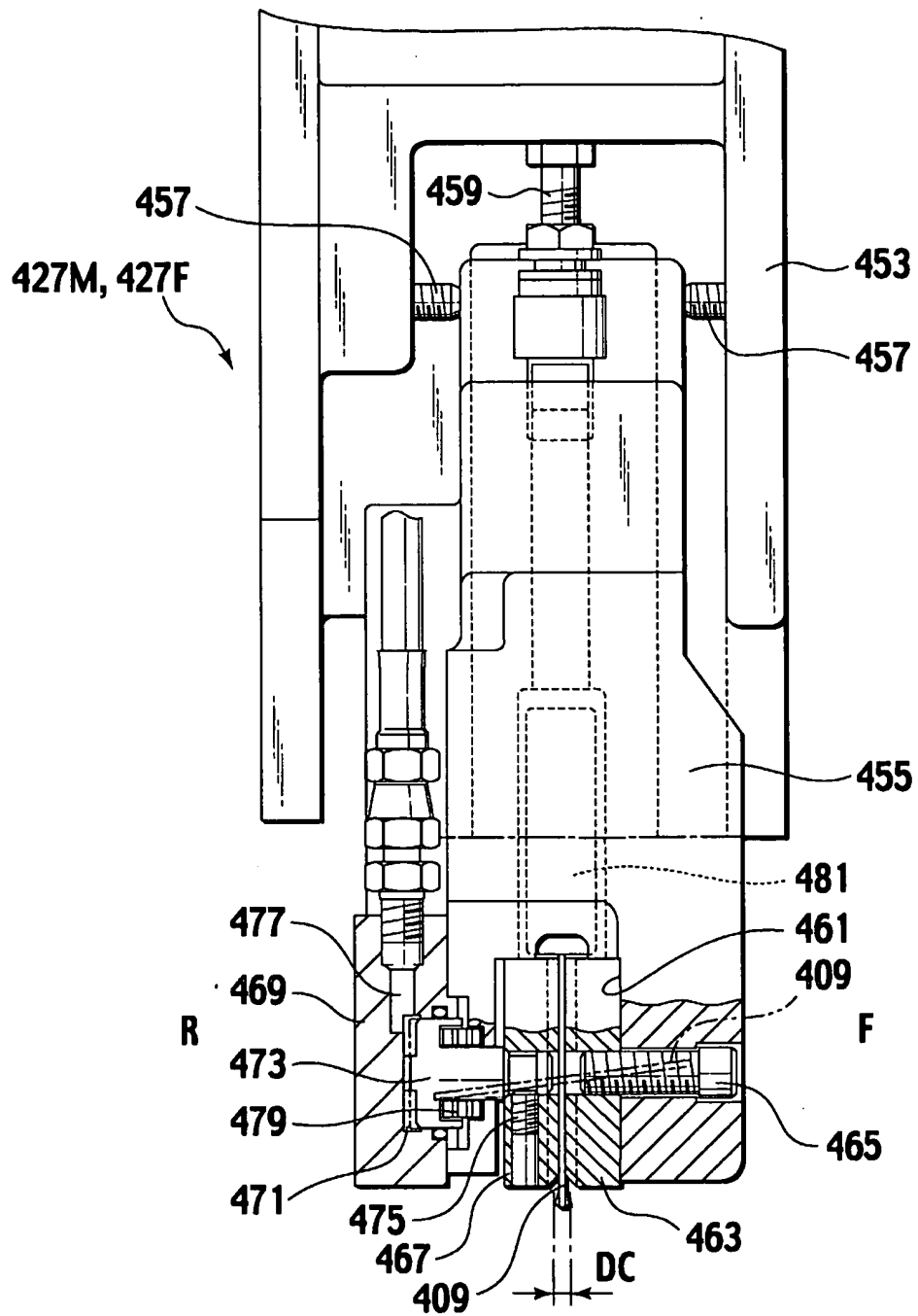
[図20]



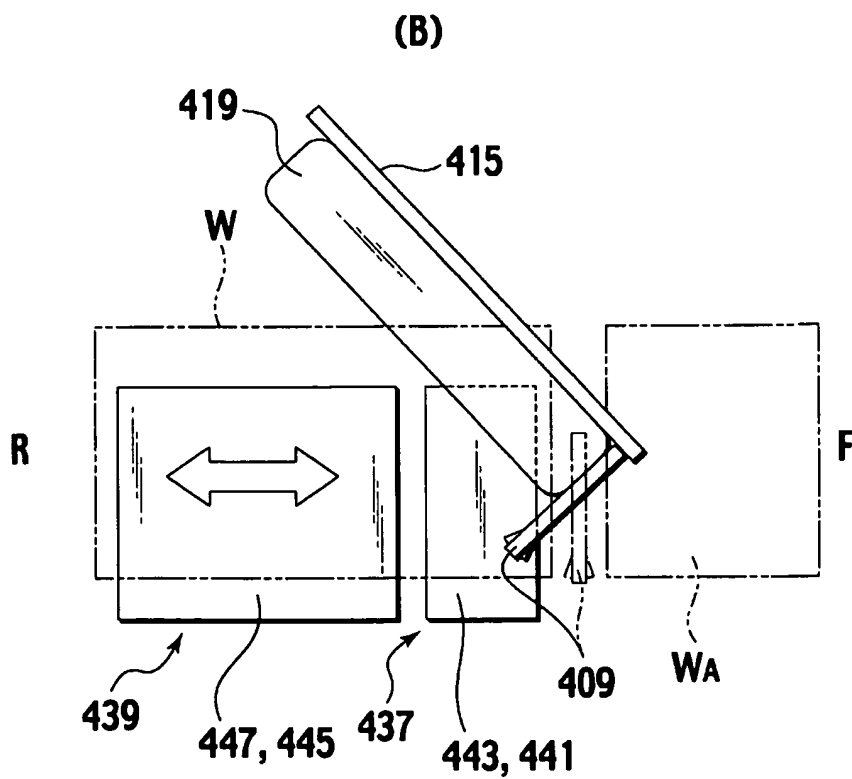
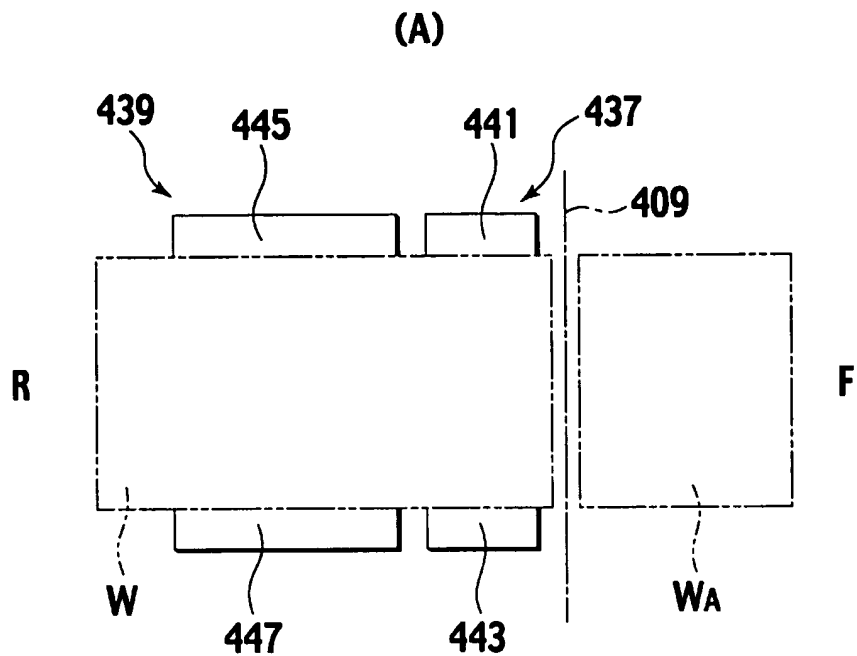
[図21]



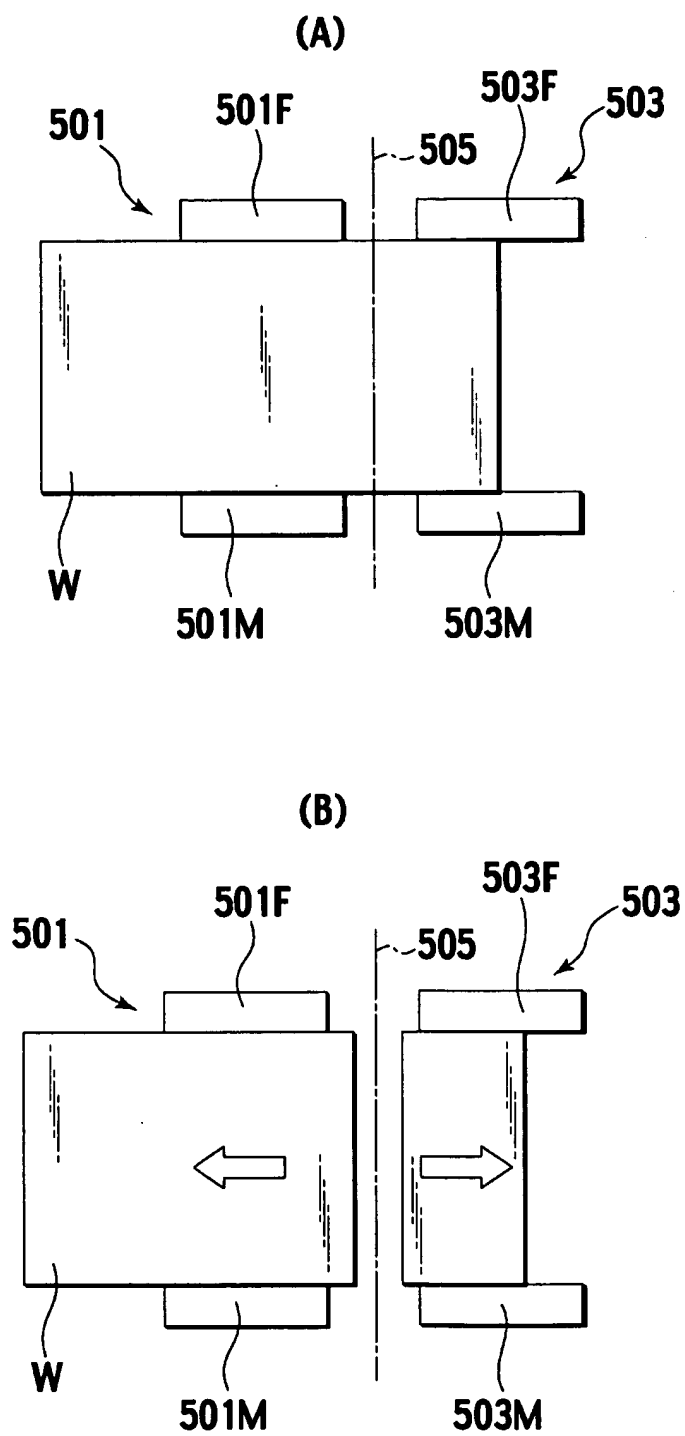
[図22]



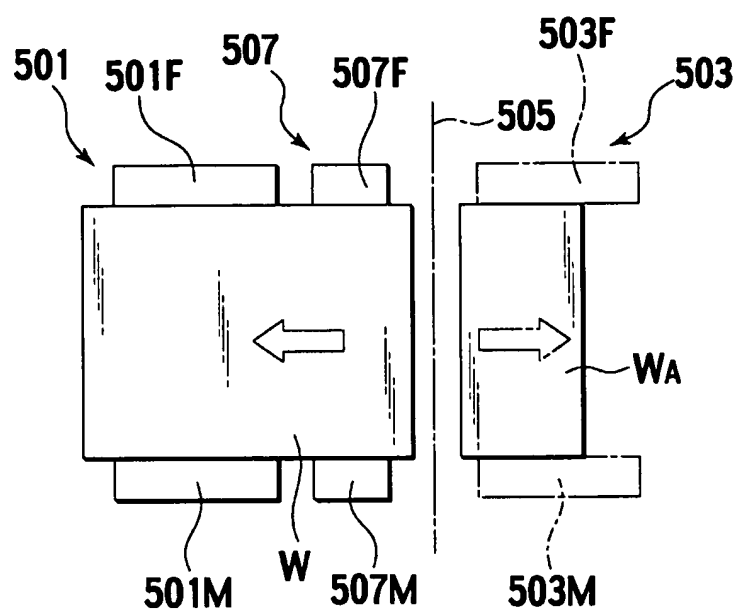
[図23]



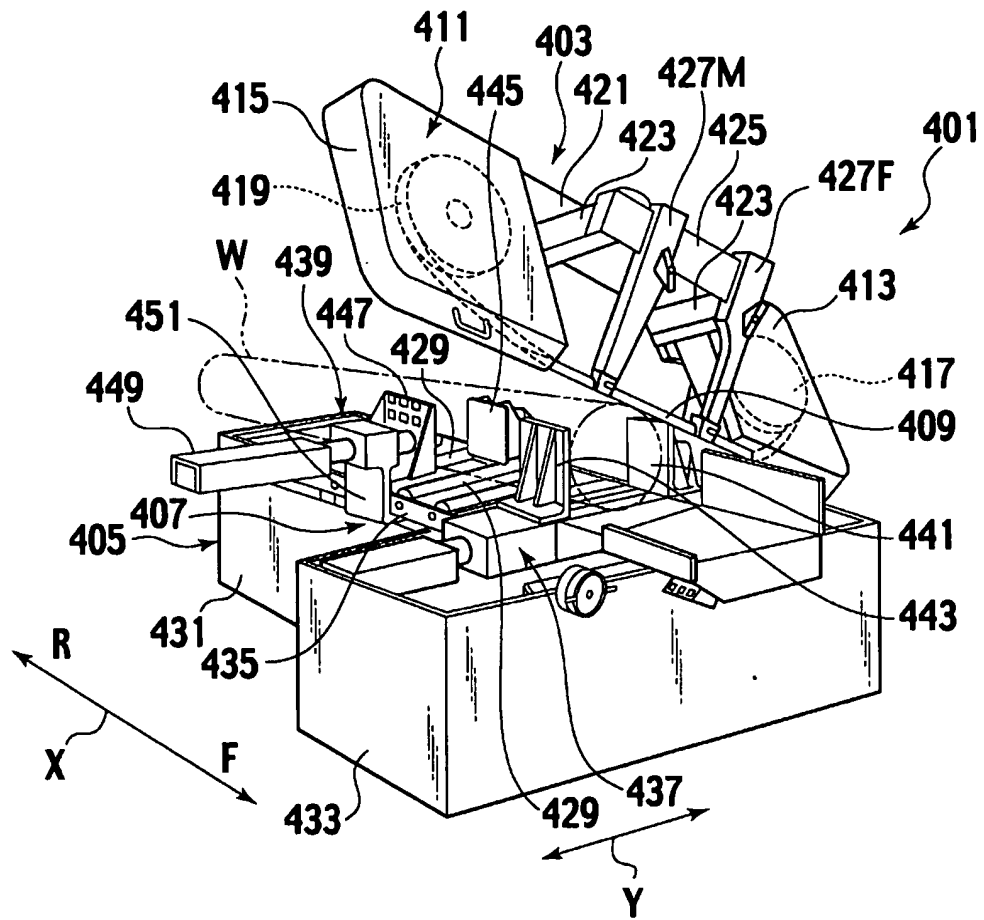
[図25]



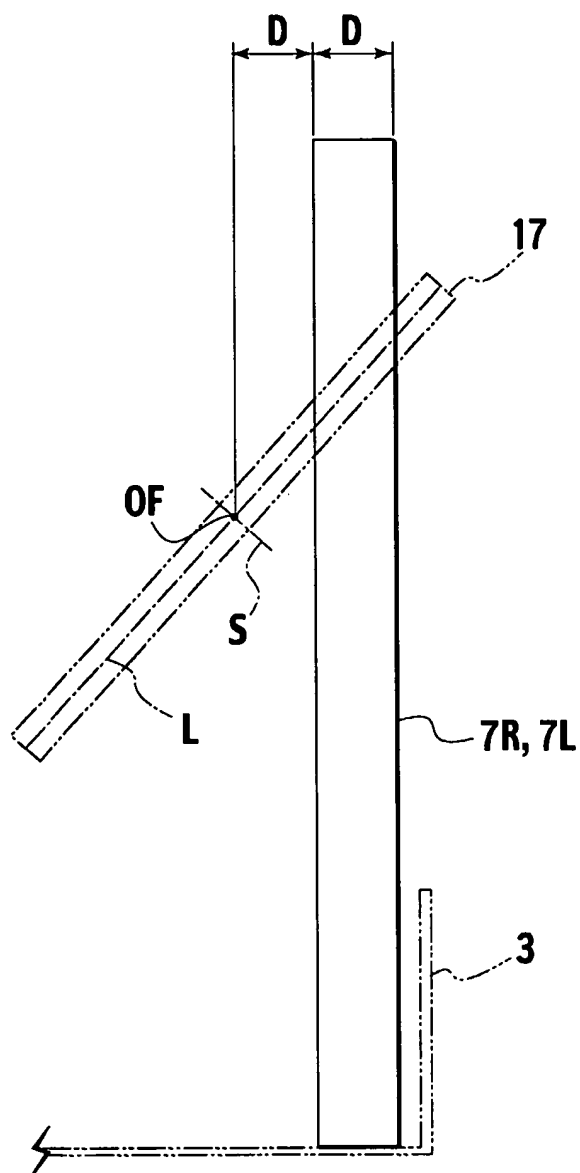
[図26]



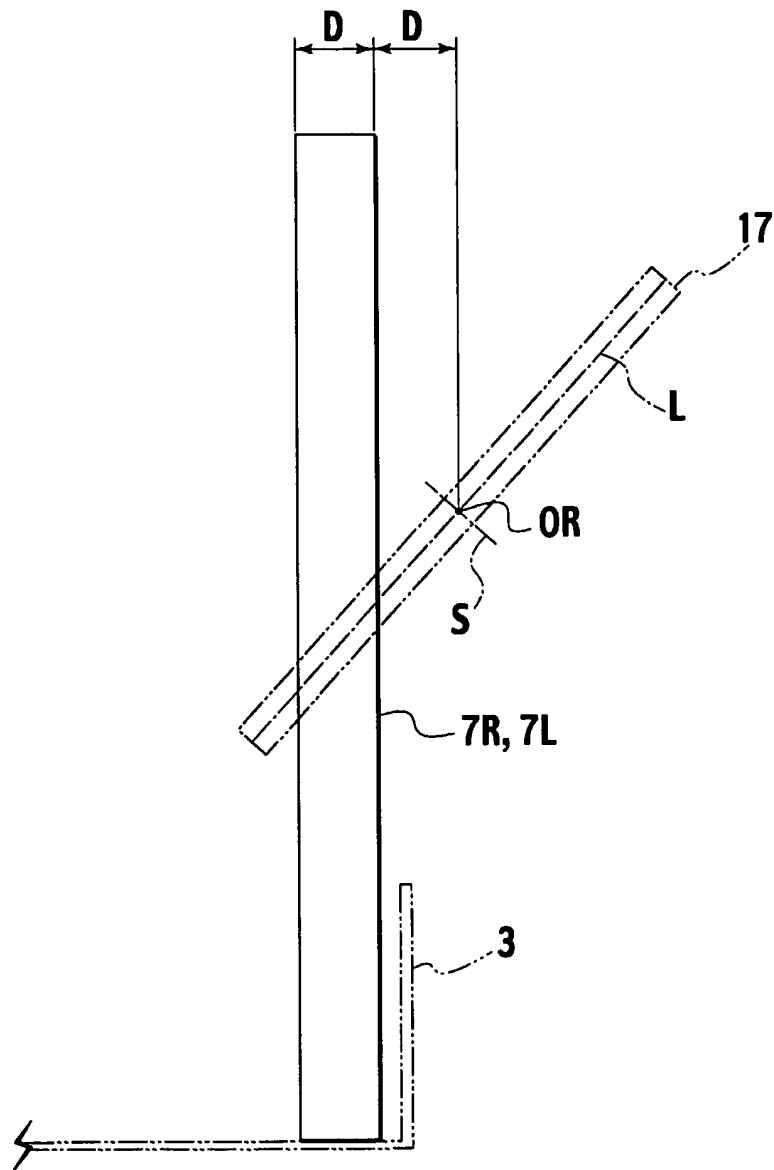
[図27]



[図28]



[図29]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/016312

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ B23D53/04, B23D55/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ B23D53/04, B23D55/00-55/06, B27B13/00, B27B15/00, B28D1/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 11-104915 A (Kabushiki Kaisha Amada Engineering Center), 20 April, 1999 (20.04.99), Par. Nos. [0016] to [0020]; Figs. 1 to 4 (Family: none)	1-3 5
X	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 139524/1985 (Laid-open No. 50015/1987) (Toshiba Corp.), 27 February, 1987 (27.02.87), Page 3; Fig. 1 (Family: none)	1, 2

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
02 February, 2005 (02.02.05)

Date of mailing of the international search report
15 February, 2005 (15.02.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/016312

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 63-39718 A (Amada Co., Ltd.), 20 February, 1988 (20.02.88), Page 7, lower right column to page 8, upper left column; Fig. 1 (Family: none)	5
X	EP 967041 A1 (KEURO Besitz GmbH. & Co. EDV-Dienstleistungs KG.), 29 December, 1999 (29.12.99), Par. Nos. [0040] to [0045]; Figs. 9 to 10 & JP 2000-24834 A Par. Nos. [0016] to [0017], [0022]; Figs. 8 to 9 & DE 19828589 A & US 2002-73818 A1	18-21
P, X	JP 2004-42210 A (Amada Co., Ltd.), 12 February, 2004 (12.02.04), Full text; all drawings (Family: none)	18-21
A	JP 45-31116 Y2 (Isamu AMADA), 28 November, 1970 (28.11.70), Full text; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 57-127621 A (Amada Co., Ltd.), 07 August, 1982 (07.08.82), Full text; all drawings (Family: none)	8-17
A	JP 46-1489 Y2 (Isamu AMADA), 19 January, 1971 (19.01.71), Full text; all drawings (Family: none)	18-21
A	JP 2001-179535 A (Kabushiki Kaisha Amada Engineering Center), 03 July, 2001 (03.07.01), Full text; all drawings (Family: none)	18-21

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/016312

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

Claims 1-4 are formed such that a projected amount from the guide posts to the front of the wheels, the occurrence of vibration when a work is cut by the band saw blade is suppressed, the tension of the endless band saw blade wrapped around the drive wheel and the driven wheel is received by the pair of guide posts to miniaturize the device by reducing the dimensions thereof in the longitudinal direction, and the saw blade travel parts on the upper and lower sides of the band saw blade are positioned on the front and rear sides of the guide posts. Claims 5-7 are formed such that
(continued to extra sheet)

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- ☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/016312

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

when a worker installs those portions other than the upper travel portion on the drive wheel and the driven wheel when installing the band saw blade on the drive wheel and the driven wheel, the band saw blade is inserted thereinto through a slit in a band saw guide means to easily install the band saw blade without allowing the teeth part of the band saw blade to interfere with a band saw machine device body. Claims 8-17 are formed such that a saw blade drive unit is brought into a floated state from the saw blade housing in the saw blade rotating direction to avoid damage to the band saw blade and reduce vibration and noise by reducing an impact force by a saw blade cutting resistance generated when cutting is performed and a reaction force generated in the opposite direction of the rotating direction of the saw blade about the axis of the drive wheel is absorbed by the elasticity of the cushioning part. Claims 18-21 are formed such that, to form the device in a structure not having the movement structure of a body vice and an exclusive structure such as the relief structure of the band saw blade by preventing the work from being brought into contact with the band saw blade, the work is moved rearward by a material feed vice and, for example, a rear insert is moved rearward relative to a front insert when the band saw blade is returned to the original position after the work is cut with the band saw blade to open the rear insert, to tilt the band saw blade by the torsional return force of the band saw blade, to relieve the edge of the band saw blade from both cutting faces, and to return the band saw blade to the original position.